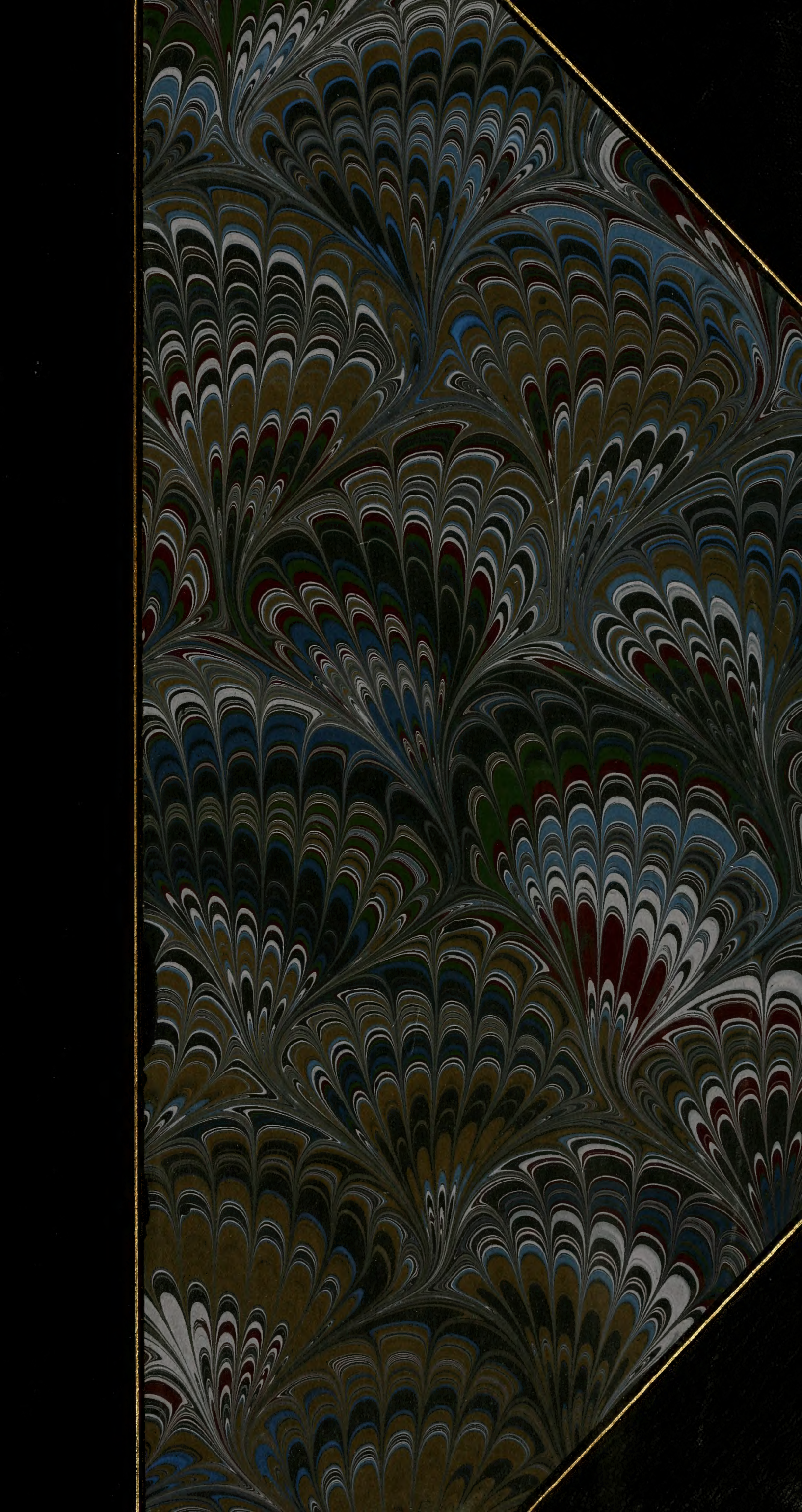
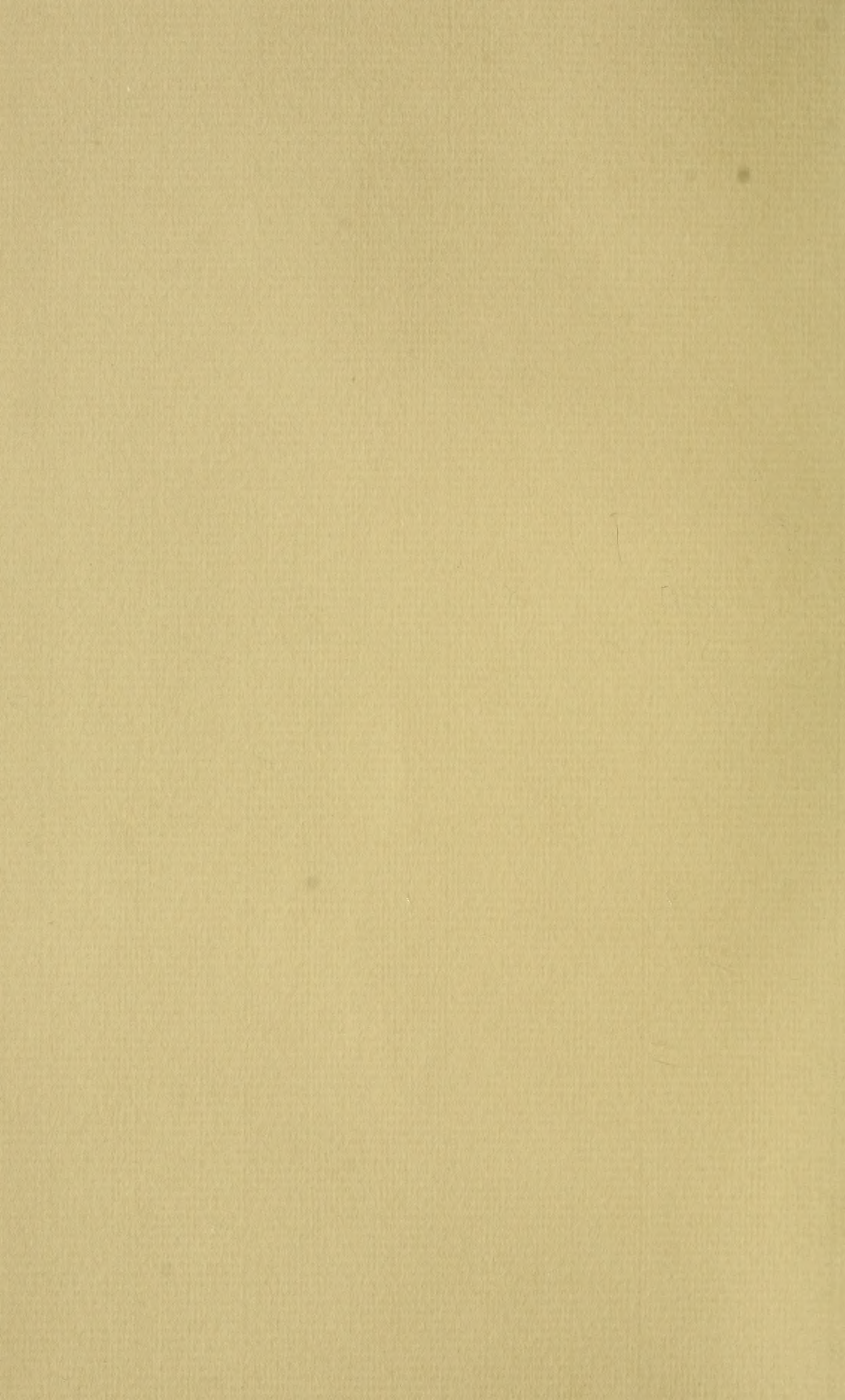
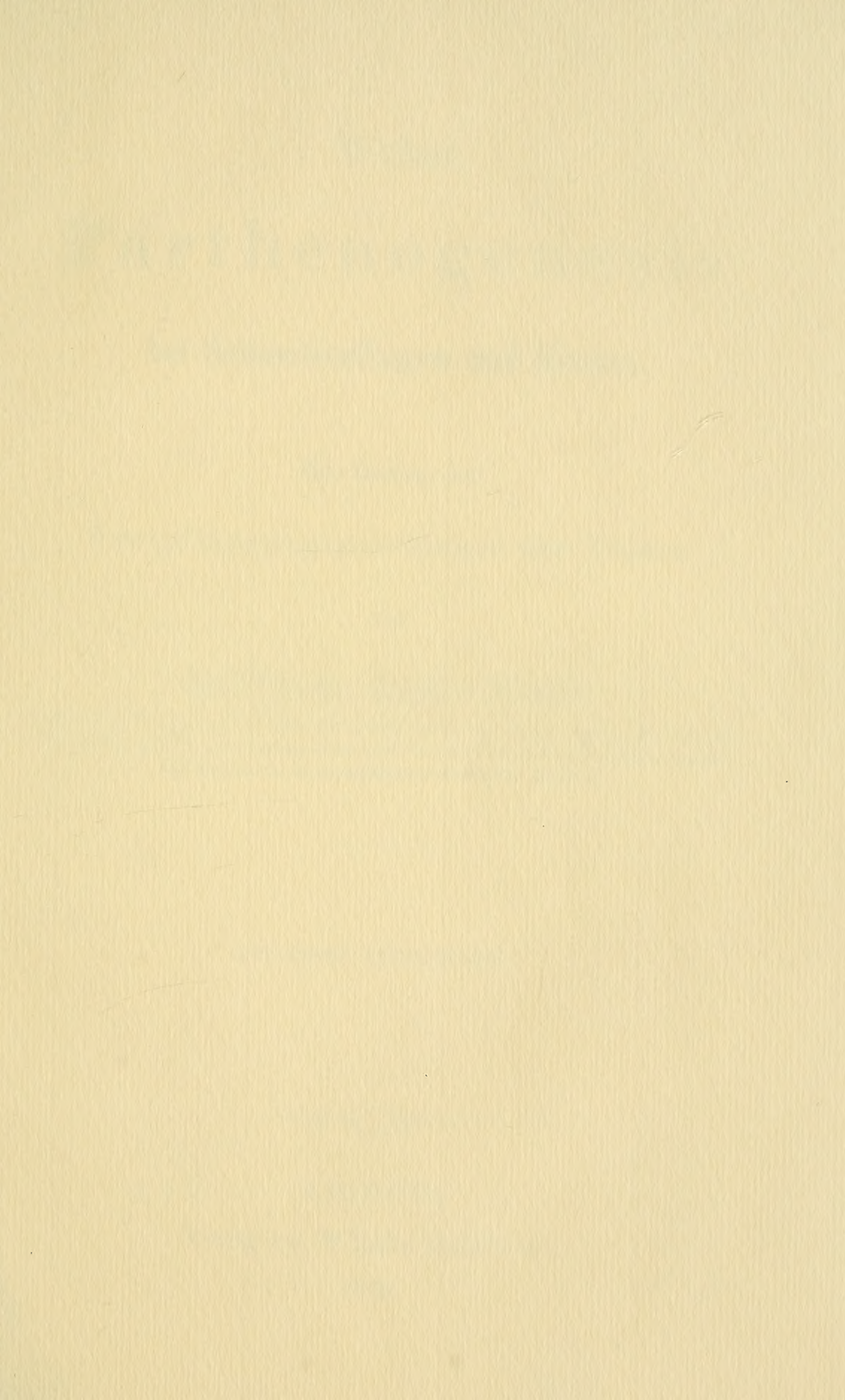












Wahre
Parthenogenesis
bei Schmetterlingen und Bienen.

Ein Beitrag zur

Fortpflanzungsgeschichte der Thiere

von

Carl Theodor Ernst v. Siebold

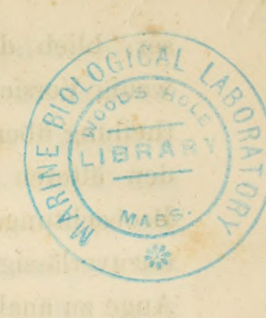
Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der königl. Ludwig-Maximilians-Universität, Ritter des Maximilians-Ordens, Direktor des zoologisch-zootomischen Cabinets und Conservator des physiologischen Instituts in München.

MIT EINER KUPFERTAFEL.

LEIPZIG,
Verlag von Wilhelm Engelmann.
1856.

Non semel quaedam sacra traduntur! Eleusin servat, quod ostendat revisentibus. Rerum natura sacra sua non simul tradit. Initiatos nos credimus: in vestibulo ejus haeremus. Illa arcana non promiscue nec omnibus patent: reducta et in interiore sacrario clausa sunt. Ex quibus aliud haec aetas, aliud, quae post nos subibit, dispiciet.

Seneca (Natural. quaestion. libr. VII. 31).



Vorrede.

Durch meine ununterbrochen fortgesetzten Bestrebungen, die Zeugungsgeschichte der Thiere, so weit es menschlicher Einsicht erlaubt ist, zu verfolgen und aufzuhellen, wurde ich auf eine Erscheinung im Insekten-Leben gelenkt, welche mir lange Zeit unklar geblieben war, ich meine die Fortpflanzungsfähigkeit unbefruchtet gebliebener Insekten-Weibchen, welche nicht bloss als grosses Räthsel erschienen war, sondern sogar ein noch nicht einmal festgestelltes und demnach noch zu bezweifelndes Faktum zu sein schien. Immer fand ich diese sogenannte *Lucina sine concubitu* als eine Art Curiosum von den Physiologen behandelt, immer wurden dieselben von älteren Beobachtern herrührenden Beispiele aus dem Insekten-Leben als Belege aufgeführt. Die Frage, ob das gemeldete Faktum auch auf eine feste Basis gestützt

sei, blieb dabei ganz unbeachtet. Da man mit so wenig Vorsicht und ohne Argwohn jede Art von Mittheilung über Lucina sine concubitu aufnahm, wurden den älteren mangelhaften Notizen dieser Art neue Beobachtungen hinzugefügt, welche in gleicher Weise unzuverlässig erschienen, so wie man sie mit prüfendem Auge zu analysiren anfing.

Seitdem in neuester Zeit der Vorgang des Befruchtungsaktes der Eier durch die Entdeckungen und Bemühungen von Newport, Keber, Bischoff, Leuckart, Meissner und Bruch um vieles genauer erkannt worden war, musste man sich sagen, dass alle jene in älterer und neuerer Zeit beobachteten Fälle von Lucina sine concubitu auf Täuschung oder Irrthum beruhen konnten, weil bis dahin die Kenntnisse über die Bedingungen, unter welchen eine Befruchtung vor sich geht, noch höchst unvollkommen waren. Jetzt, nachdem die Physiologie der Zeugung durch mehrere höchst wichtige Entdeckungen bereichert worden ist, und durch diese einige wesentliche früher ganz übersehene Momente des Befruchtungsaktes aufgedeckt worden sind, müssen ganz andere Ansprüche an diejenigen Beobachtungen gemacht werden, durch welche entschieden werden soll, ob ein zur Entwicklung gekommenes Ei befruchtet war oder nicht.

Aus diesem Grunde war es mir nicht zu verargen, wenn ich als Zweifler auftrat und diesen Gegenstand

einer den jetzigen Grundsätzen der Physiologie entsprechenden Prüfung unterwarf. Die Resultate dieser Prüfung haben wider Erwarten den Beweis geliefert, 1) dass eine *Lucina sine concubitu* besteht, und 2) dass dieselbe nicht bloss hier und dort, wie man bisher geglaubt, nur zufällig auftaucht, sondern ihren ganz bestimmten Platz in der Natur einnimmt. Freilich bleibt es uns bis jetzt noch verborgen, nach welchen Gesetzen und unter welchen Motiven diese merkwürdige Fortpflanzungsart ihren Platz in der Zeugungsgeschichte angewiesen erhalten hat.

Bei diesen Untersuchungen, denen ich ein mehrjähriges aufmerksames Studium gewidmet habe, wurde ich sehr bereitwillig und uneigennützig von verschiedenen Naturforschern und Naturfreunden unterstützt, indem mich dieselben theils mit dem zu solchen Untersuchungen und Beobachtungen nöthigen Material versorgten, theils aber auch durch Mittheilung ihrer mannichfaltigen auf dem in Frage stehenden Gebiete gemachten eigenen Erfahrungen in den Stand setzten, mir einen möglichst weiten Ueberblick über dieses noch unvollkommen durchforschte Feld zu verschaffen. Ich sehe es daher für meine Pflicht an, hiermit den Herren Baron v. Berlepsch in Seebach, Drechslermeister Bremi in Zürich, Pfarrer Dzierzon in Carlsmarkt, Professor F. de Filippi in Turin, Doktor Herrich-Schäffer in Regensburg, Senator v. Heyden in Frankfurt a. M., Kollar, Direktor

am k. k. Naturalien-Cabinet in Wien, Magistratsrath Radlkofer in München, Notar Reutti in Freiburg, Doktor Rosenhauer in Erlangen, Seminarlehrer A. Schmid in Eichstädt, Fabrikant Steiner in Breslau, Professor Zeller in Glogau für ihren bei meinen Forschungen mir geleisteten Beistand öffentlich meinen Dank auszusprechen.

München, den 25. März 1856.

C. Th. von Siebold.

Inhalt.





Einleitung.

Es ist wohl an der Zeit, dass endlich auch die Zoologen und Physiologen ihre volle Aufmerksamkeit einer Erscheinung in der Fortpflanzungsgeschichte der Thiere zuwenden, welche in den letzt vergangenen Jahren die Bienenzüchter so lebhaft beschäftigt und in die grösste Aufregung versetzt hat, ich meine die Art und Weise, wie jedes einzelne Bienenvolk es zu Wege bringt, dass die von ihm angefertigten Arbeiterzellen, Drohnenzellen und Königinzellen stets mit den richtigen Eiern belegt werden, aus denen, wie es die Einrichtung dieser verschiedenen Zellen-Arten verlangt, jedesmal die für dieselben bestimmten Arbeitsbienen-Larven, Drohnenlarven oder Königin-Larven ausschlüpfen. Es muss hiernach das Eierlegen im Bienenstocke nach ganz besonderen Regeln vorgenommen werden, damit die eben genannten Bedingungen in Erfüllung gehen können; es muss dieser Legeakt bestimmten Normen unterworfen sein, welche bei dem Eierlegen der meisten übrigen Insekten nicht in Betracht kommen, indem es bei diesen gleichgültig ist, in welcher Ordnung und Zahl hintereinander männliche und

weibliche Eier gelegt werden. Die Frage aber, wie es jedem einzelnen Bienenvolke gelingt, für alle seine in Bezug auf Zahl und Anordnung der dreierlei Zellen so vielfach verschieden angefertigten Waben den passenden Eierbeleg zu erhalten, ist nicht leicht zu beantworten gewesen, ja, man kann wohl sagen, dass dieser Hergang bisher als ein undurchdringliches Geheimniss erschienen ist, dessen Lösung den sorgfältigsten Bemühungen und vieljährigen Erfahrungen der Bienenzüchter nicht hat gelingen wollen. Dieser geheimnissvolle Umstand, der das Eierlegen der Bienen auszeichnet, war auch Veranlassung, dass seit urdenklichen Zeiten die Bienenzüchter mit einander im Streite liegen über die Bedeutung fast eines jeden einzelnen Abschnittes des Fortpflanzungsgeschäftes der Bienen. Bis heute hat sich dieser Streit fortgesponnen, und es ist kaum möglich, noch irgend eine Ungereimtheit über die Fortpflanzungsgeschichte der Bienen sich auszudenken, die nicht schon von irgend einem Bienenzüchter in vollem Ernste ausgesprochen und in einer der unzähligen Bienenschriften gedruckt zu lesen wäre. Die grösste Verwirrung wurde hauptsächlich dadurch veranlasst, dass man sich nicht über die Geschlechter der Bienen einigen konnte; die Drohnen wurden für Weibchen, die Königinnen für Männchen gehalten; bald nahm man an, dass die Arbeitsbienen allein das Eierlegen zu besorgen hätten, bald sollte der eigentliche Begattungsakt zwischen Drohne und Königin nur im Innern eines Bienenstocks vor sich gehen, der Hochzeitsflug der Königin sollte alsdann nur eine Art Reinigungsflug sein, während von anderer Seite her behauptet wurde, dass der Begattungsakt der Bienen niemals im Stocke, sondern immer bei dem Hochzeitsfluge hoch oben in der Luft vollbracht werde. Auch wurde der Begattungsakt ganz geläugnet, indem die Königin bei ihrem Hochzeitsfluge durch die blosse Erschütterung ihres Leibes fruchtbar würde. Ich

könnte hier viele Seiten anfüllen mit diesen Widersprüchen, welche in den Annalen der Geschichte des Bienenlebens niedergelegt sind, und durch welche das Studium des sonst so höchst interessanten Bienenlebens aus Büchern zu einer ganz unerquicklichen Beschäftigung verkümmert wird.

Dieser endlose und oft sehr animos geführte Streit über die Fortpflanzungsgeschäfte der Bienen, wobei sich die Verfechter der verschiedenen die Bienen betreffenden Zeugungstheorien oft nur als mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen kümmerlich ausgestattete Dilettanten breit machten, war nicht geeignet, das Interesse der Physiologen auf sich zu ziehen, auch schien es, als wollten die Bienenzüchter unter sich ohne fremde Hülfe den Kampf ausfechten, denn niemals wurde dieser Streit auf das Gebiet der ernsthaft prüfenden Naturforschung hinübergespielt. Auch konnten die Naturforscher sich an diesem Streite nicht leicht betheiligen, da ihnen meistens die praktischen Kenntnisse über den Bienenhaushalt abgiengen, ohne welche jeder Versuch, diesen Streit zu schlichten, unvollkommen ausfallen musste und von den hartnäckigen praktischen Bienenzüchtern, denen ein solcher Versuch als belehrender Wink hätte dienen können, mit Misstrauen aufgenommen worden wäre. Die Thätigkeit der Naturforscher beschränkte sich bei diesem immer wieder neu auflodernden Gezänke der Bienenzüchter nur darauf, dass sie mit Hülfe des Secirmessers und des Mikroskops nachwiesen und als unumstössliche Wahrheit feststellten: die Drohnen sind die männlichen Individuen, die Königin (Weisel) ist das weibliche Individuum und die Arbeiter sind nicht rein geschlechtslose, sondern weibliche Individuen, deren Fortpflanzungsorgane zu keiner vollen Entwicklung gekommen sind. Es wurden hierüber zu sehr verschiedenen Zeiten von den Zootomen Untersuchungen angestellt und bekannt gemacht. Ich erinnere nur an die Arbeiten von Swam-

merdam[1], Réaumur[2], Fräulein Jurine[3], Suckow[4] und Ratzeburg[5]. Obgleich die Abbildungen der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane der Bienen aus Swammerdam's Bibel der Natur von verschiedenen Bienenschriftstellern kopirt worden sind, und obgleich also die auf anatomischem Wege festgestellten Thatsachen den Bienenzüchtern mitgetheilt wurden, so konnten sich diese Wahrheiten doch lange nicht bei allen Bienenzüchtern einer Anerkennung erfreuen. Es erschienen diese entomotomischen Untersuchungen den Bienenzüchtern wahrscheinlich deshalb nicht bedeutungsvoll genug, weil mit dieser Erkenntniss der Geschlechtsverhältnisse der Bienen noch gar mancherlei in der Fortpflanzungsgeschichte dieser Thiere nicht erklärt werden konnte. Viele praktische Bienenzüchter sahen diesen anatomischen Nachweis der Bienen-Geschlechter nur als theoretischen Kram an, und giengen immer wieder von neuem ihren als richtig geträumten sogenannten praktischen Weg ohne Berücksichtigung jener Thatsachen, indem sie es vorzogen, die verschiedenen Geschlechtsfunktionen

1) S. dessen Bibel der Natur. 1752. pag. 188 und 202. Taf. 19 und 21.

2) S. dessen Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Tom. V. 1741. Pl. 32—34, welcher Theil als Geschichte der Bienen 1759 ins Deutsche übersetzt erschienen ist.

3) Vgl. Huber: Nouvelles observations sur les abeilles. 2 de édit. 1814. pag. 431. Pl. XI. fig. 1. In dieser Schrift finden sich die interessanten anatomischen Untersuchungen der oben genannten Dame niedergelegt, durch welche zuerst das Vorhandensein von verkümmerten Eierstöcken bei Arbeitsbienen nachgewiesen und in einer vortrefflichen von ihr selbst angefertigten Abbildung dargestellt wurde.

4) S. Heusinger's Zeitschrift für organische Physik. Band II. Heft 3. 1828. pag. 231. Taf. XII. fig. 30. Taf. XIV. fig. 38.

5) S. Brandt und Ratzeburg: medizin. Zoologie. Bd. 1833. pag. 202. Taf. XXV. fig. 34. 35. sowie Ratzeburg's Untersuchung des Geschlechtszustandes bei den sogenannten Neutris der Bienen und über die Verwandtschaft derselben mit den Königinnen, 1833. in den Nov. Act. physico-medica. Vol. XVI. P. II. pag. 613. Tab. XLVII.

nach ihren individuellen oft sehr beschränkten Ansichten ganz willkürlich und naturwidrig zu deuten.

Nachdem ich bereits im Jahre 1837 das Vorhandensein und die Bedeutung des *Receptaculum seminis* bei den Insektenweibchen nachgewiesen [1] und im Jahre 1843 auf diesen Samenbehälter bei den Bienen-Königinnen [2] aufmerksam gemacht hatte, durch dessen Funktion gar manche bis dahin räthselhaft gebliebene oder unrichtig erklärte Erscheinung in der Fortpflanzungsthätigkeit der Bienen richtig aufgefasst werden konnte, übten diese Untersuchungen auf die verkehrten Ansichten der meisten Bienenzüchter keinen besonderen Einfluss aus. Sie beachteten dieselben wahrscheinlich als theoretischen Kram nicht weiter, und doch konnte durch die Erkenntniss der Funktion des Receptaculum seminis eine von den Bienenzüchtern seit urdenklichen Zeiten bewunderte Erscheinung im Bienenstocke jetzt richtig erklärt werden. Es war nämlich von mir nachgewiesen worden, dass nach erfolgter Begattung der Same der Drohne, welcher das Receptaculum seminis strotzend anfüllt, nicht bloss Monate, sondern Jahre lang sich an diesem Orte befruchtungsfähig erhält, was sich an der so lange andauernden Beweglichkeit der Spermatozoïden dieses Samens erkennen lässt [3]. Hierdurch erklärt es sich, dass eine durch einmaligen Coïtus befruchtete Königin, nachdem sich dieselbe im ersten Jahre ihrer Eier entledigt hat, im nächsten Jahre und noch öfter von neuem entwicklungsfähige mithin befruchtete Eier, wie sie der Bienenstock bedarf, legen kann, indem noch

---

1) S. meine Beobachtungen über die Spermatozoen in den befruchteten Insekten-Weibchen, in Müller's Archiv. 1837. pag. 417.

2) Ueber das Receptaculum seminis der Hymenopteren-Weibchen, in Germar's Zeitschrift für die Entomologie. Bd. IV. 1843. pag. 371.

3) S. ebenda pag. 374. (Betrifft Apis mellifica) und in Wiegmann's Archiv. 1839. I. pag. 107. (Betrifft Vespa rufa).

immer befruchtungsfähiger Same in ihrem Samenbehälter bewahrt wird, um auf so lange hinaus Eier damit zu befruchten. Aber auch diese Entdeckung wurde von den meisten Bienenzüchtern ignorirt, überhaupt tauchten unter ihnen in Betreff der Feststellung der Geschlechtsfunktionen der Bienen immer wieder neue Bedenken über den Werth solcher anatomischen und mikroskopischen Untersuchungen auf.

Zwei Phänomene im Bienenhaushalt waren es besonders, welche die Gemüther der Bienenzüchter in Bezug auf die Vertheilung der Geschlechtsfunktionen bei den Bienen am meisten beunruhigten; ich meine 1) die Fähigkeit einer flügellahmen Königin, Brut zu erzeugen, und 2) das Zustandekommen von Brut in einem weisellosen Stocke. Diejenigen, welche den Weisel als das weibliche Individuum der Bienen anerkannten, und demselben nach den bisher gültigen physiologischen Gesetzen die Eigenschaft zuschrieben, nur nach vorausgegangener Begattung und Anfüllung des Receptaculum seminis mit Spermatozoïden entwicklungsfähige Eier zu legen, wurden in Folge der zuerst erwähnten Erscheinung darüber schwankend gemacht, wo und wann der Begattungsakt von der Bienenkönigin vorgenommen werde. Es entspann sich daraus der vielfach in den Bienenschriften und Bienenzeitungen durchgekämpfte Streit, ob die Königin sich im Stocke oder ausserhalb des Stockes begatte. Dass ersteres möglich sei, glaubte man durch die flügellahmen und entwicklungsfähige Eier legenden Königinnen erwiesen, und so wurde den beiden Bienen-Geschlechtern die Vornahme des Begattungsaktes innerhalb des Bienenstockes zugemuthet, ohne dass jemals eine solche Begattung im Stocke gesehen worden war. Es theilten hierin die Bienen gleiches Schicksal mit den Rehen; bei diesen Thieren konnten es sich die praktischen Jäger nicht erklären, dass der Uterus der Rehgeis nach der einzigen Brunstzeit (im August und September)

bis zum Januar keinen Embryo enthielt, sie schrieben deshalb den Rehen eine zweite Brunstzeit (im December) mit Unrecht zu, obgleich während dieser Zeit noch Niemand Rehe in der Begattung angetroffen hatte. Da, wo sich die vorhin erwähnte zweite auffallende Erscheinung, nämlich Brut in einem weisellosen Bienenstocke zeigte, wurde man ganz und gar irre über die Geschlechtsfunktionen der Bienen. Solche Beobachtungen wurden hauptsächlich benutzt, um damit den bisherigen wissenschaftlichen Bemühungen, die Geschlechter der Bienen festzustellen, den Vorwurf der Unzulänglichkeit und Unhaltbarkeit zu machen.

In den meisten zoologischen oder entomologischen Schriften findet man alle diese das Bienenleben betreffenden brennenden Streitfragen entweder nur unvollständig erwähnt oder kaum angedeutet, daher mag es gekommen sein, dass die Fortpflanzungsgeschichte der Bienen von denjenigen Physiologen, welche sich speciell mit der Zeugungsgeschichte der Thiere beschäftigten, unberührt geblieben ist[1]. Man hatte auf dieser Seite keine Ahnung, welche schwierige Aufgaben hier der Wissenschaft zur Lösung gestellt sind. Auch wurden die Physiologen in letzter Zeit von einem anderen sehr anziehenden aber ebenfalls sehr schwierigen Gegenstand in Anspruch genommen, der sie anspornte, nach den Gesetzen zu forschen, nach welchen die bisher als Ausnahme betrachtete und jetzt mit dem Namen Generationswechsel bezeichnete geschlechtslose Fortpflanzung neben der geschlechtlichen Fortpflanzung in der niederen Thierwelt verbreitet vorkömmt.

---

1) In dem ausführlichen von R. Leuckart ausgearbeiteten Artikel über Zeugung (s. R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Bd. IV. 1853) ist die merkwürdige Fortpflanzungsgeschichte der Bienen kaum berührt worden.

Durch die Entomologen wurde die Physiologie der Zeugung in neuerer Zeit nur sehr spärlich bereichert, da die meisten derselben ihre Aufgabe nur darin sahen, die Species der Insekten zu bereinigen; viele derselben suchten mit einem grossen Aufwand von Zeit und Mühe diejenigen Insekten-Arten festzustellen, welche von Linnée und Fabricius mit Namen belegt worden sind, während die Mehrzahl derselben eine noch grössere Befriedigung darin fand, die systematischen Insekten-Verzeichnisse um einige ganz neue, wenn auch höchst unscheinbare Species bereichert zu haben.

Da bis auf die neuste Zeit die Bienenzüchter eine Art abgeschlossene Zunft bildeten, welche die wichtigsten die Fortpflanzung der Bienen betreffenden Fragen unter sich beantworten wollten, so mag es gekommen sein, dass die Früchte, mit denen die Kenntniss der Zeugungsgeschichte durch die Bemühungen der neueren Naturforscher bereichert wurde, von jenem abgeschlossenen und kurzsichtigen Kreis der praktischen Bienenzüchter gar nicht bemerkt und also auch nicht benutzt werden konnten. Auch drang niemals aus ihrem Kreise eine Stimme heraus, welche die Hülfe der Physiologen zur Entscheidung gewisser Probleme in der Zeugungsgeschichte der Bienen beansprucht hätte. Erst in den letzten drei Jahren hat sich das Benehmen der Bienenzüchter auf eine höchst erfreuliche Weise geändert, und es muss dem jetzigen Kreise der Bienenzüchter nachgerühmt werden, dass derselbe in diesem Augenblicke Männer unter sich zählt, welche die Ueberzeugung gewonnen haben, dass das Bienenleben nicht bloss dazu dient, dem Menschen Wachs, Honig und Meth zu verschaffen, sondern dass dasselbe ein höchst merkwürdiges Glied in der grossen auf das mannichfaltigste zusammengesetzten Kette von Thierleben ausmacht, dessen Bedeutung aber nur mit Hülfe von Kenntnissen, wie sie die jetzige Entwicklung der Natur-

wissenschaften gewährt, verstanden werden kann. Es ist durch die Thätigkeit dieser aufgeklärten Männer ein völliger Umschwung in der Bienenzucht eingetreten, ein von den Bienenzüchtern eingeführtes und durch die ergiebigsten Erfolge belohntes rationelles Verfahren feiert gegenwärtig den vollständigsten Triumph über die Empirie, wobei die Namen eines Dzierzon und Berlepsch als Sieger vor allen genannt zu werden verdienen.

Auf welche Weise ich veranlasst worden bin, an diesem regen Treiben der Bienenzüchter Theil zu nehmen, darüber glaube ich Auskunft geben zu müssen, indem es sich weiter unten um eine neue auf die Bienen sich beziehende Fortpflanzungstheorie handelt, deren Vertretung ich übernommen habe, aber nicht etwa nach einer von aussen mir aufgedrängten vorgefassten Meinung, sondern nach innerer aus dem Gange meiner Untersuchungen und Erfahrungen entsprungenen Ueberzeugung. Aus den folgenden Blättern wird man entnehmen können, wie mich das Verfolgen der Fortpflanzungsgeschichte der Insekten auf die Naturgeschichte der Bienen hinleiten musste.

Es war wohl kein Zweig der Thiergeschichte in den letzten Jahren durch neue Entdeckungen, durch Erweiterung und Vervollständigung älterer Beobachtungen in so hohem Grade bereichert worden, als die Lehre von der Thierzeugung. Eine Menge von Thatsachen, welche den so lange als Regel für die Fortpflanzung der Thiere hingestellten Lehrsätzen schnurstracks widersprachen, und bisher fast nur den Werth einer Curiosität hatten, sind durch den Scharfblick Steenstrup's unter dem

Namen *Generationswechsel* zu einem Gesetze vereinigt worden [1], das gegenwärtig von den Naturforschern nach allen Richtungen hin ausgebeutet wird. Es gab früher eine grosse Reihe auffallender Beobachtungen, gegen deren Richtigkeit, da sie mit den bisher als Norm angenommenen Gesetzen der Fortpflanzung im Widerspruch standen, man gerne Zweifel hätte erheben mögen, wenn ihnen nicht durch die Zuverlässigkeit ihrer Beobachter der Stempel der Wahrheit aufgeprägt worden wäre. Von manchen dieser Beobachtungen, über welche hier und da ein Naturforscher immer wieder ungläubig den Kopf schüttelte [2],

---

1) S. Steenstrup: über den Generationswechsel. Copenhagen 1842.

2) Dieses Verneinen der mit dem Generationswechsel zusammenhängenden Vorgänge spricht sich bis auf die neueste Zeit sogar in den Ansichten aus, mit welchen Ehrenberg und Diesing das Wesen der Cercarien deuten. Obgleich direkte Beobachtungen und die sorgfältigsten Untersuchungen gelehrt haben, dass diese merkwürdigen geschlechtslosen Geschöpfe keine fertigen Thiere sind, sondern als Larven in die Entwicklungsreihe gewisser Trematoden gehören, so bleibt Ehrenberg beharrlich bei seiner Meinung, dass die Cercarien den Trematoden nur entfernt ähnlich seien (s. den Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin a. d. J. 1851. pag. 776) und macht es Steenstrup zum Vorwurf, dass er sich zu dem einflussreichen Irrthum habe verleiten lassen, anzunehmen, die Cercarien entwickelten sich durch Abwerfen des Schwanzes zu Distomen. Ehrenberg beruft sich dabei auf seine im Jahre 1828 (Symbolae physicae. Phytozoa entozoa), gegebene Auseinandersetzung, Beschreibung und Abbildung der Cercaria ephemera, welche zu seinem Bedauern von Steenstrup nicht berücksichtigt worden sei, was wohl vor einigen Irrungen bewahrt hätte. In dieser Beschreibung hat jedoch Ehrenberg das einer Primordialniere entsprechende Excretionsorgan für Ovarien und den grobkörnigen Inhalt desselben für Eier erklärt, worauf ich bereits vor längerer Zeit aufmerksam gemacht habe (s. mein Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbellosen. pag. 139). Diesing hält, nicht weniger consequent, an dem Glauben fest, dass die Cercarien eine selbstständige und in sich abgeschlossene Thiergruppe seien (s. dessen Revision der Cercarien in dem Märzhefte des Jahrganges 1855 der Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien).

ist durch die Erkenntniss des Generationswechsels jetzt aller Zweifel hinweggewischt worden. Andere bis jetzt noch räthselhaft gebliebene Beobachtungen, deren Resultate ebenfalls mit den Grundsätzen der bis dahin bekannt gewesenen Zeugungsgeschichte nicht zusammenstimmen wollen, werden vielleicht, so darf man hoffen, durch die Lichtstrahlen des Generationswechsels später noch aufgehellt werden. Dennoch bin ich durch meine eigenen Forschungen aber auch zu der Ueberzeugung gekommen, dass man auf der anderen Seite von dem Generationswechsel nicht zu viel erwarten darf, indem man nicht immer, wenn man es wünscht und vermuthet, Aufschluss von demselben erhält. Ich muss besonders warnen, dass man ja nicht mit der vorgefassten Meinung, man habe es mit dem Generationswechsel zu thun, eine Untersuchung zu weit verfolgen möge, weil man sonst weit vom rechten Wege ab auf eine falsche Fährte gerathen kann, auf der man sich nimmer zurecht finden dürfte.

Um nicht zu weit von dem Ziele abzuschweifen, das ich mir in diesen Blättern gesetzt habe, will ich nur dasjenige hier hervorheben, was man in der Insekten-Geschichte als eine Eigenthümlichkeit des Generationswechsels zu betrachten Veranlassung genommen hat. Ich meine nämlich die merkwürdige Fortpflanzungsgeschichte der Blattläuse; diese hat, nachdem sie so lange als etwas ganz abnormes und unerklärliches dagestanden, in dem Wesen des Generationswechsels vollständig ihre Erklärung gefunden. Bekanntlich folgt bei den Aphiden auf eine geschlechtliche Generation, repräsentirt durch gesonderte Männchen und Weibchen, eine Reihe von Generationen, in welchen nur eine einzige Form enthalten ist, die ohne vorhergehende Befruchtung in mehrfacher Wiederholung aus einander hervorgehen, bis nach etwa sieben bis eilf solchen Generationen wieder eine Generation von Männchen und Weibchen

zum Vorschein kommt. Steenstrup[1] betrachtet jene Formen der Blattläuse, welche ohne Einfluss männlicher Geschlechtswerkzeuge fortpflanzungsfähig sind und bisher für jungfräuliche Blattlaus-Weibchen angesehen worden waren, als *Ammen*, mithin als diejenigen Glieder einer dem Generationswechsel unterworfenen Thierspecies, welche im geschlechtslosen Zustande (im Larvenzustande) Brut erzeugen können. Es sind auch wirklich jene Blattläuse, welche ohne vorausgegangene Begattung lebendige Junge gebären, in ihrer Organisation ganz verschieden von den eigentlichen weiblichen Blattläusen, welche nach dem Begattungsacte entwicklungsfähige Eier legen. Es haben in den viviparen Blattläusen namentlich diejenigen Organe, aus welchen die lebendige Brut hervorgeht, eine ganz andere Form und Organisation als die Geschlechtstheile der oviparen weiblichen Blattläuse, so dass man mit Fug und Recht jene Organe im Gegensatz zu den *Eierstöcken*, deren Produkte (Eier) nur durch die Einwirkung des männlichen Samens entwicklungsfähig werden, als *Keimstöcke* bezeichnen kann, die ohne Einfluss männlicher Befruchtungsorgane Brut aus sich erzeugen können. Es fehlt daher auch jenen ammenartigen viviparen Blattläusen, welche statt der Eierstöcke Keimstöcke in sich tragen, das *Receptaculum seminis*, welches in den Weibchen der Insekten allgemein verbreitet vorkömmt und bei dem Befruchtungsacte der Eier eine wichtige Rolle spielt[2]. Ehe noch von Steenstrup der Generationswechsel in die Wissenschaft eingeführt worden war, hatte ich bereits auf die verschiedenen Organisations-Verhältnisse der oviparen und viviparen Blattläuse und insbesondere auf die Abwesenheit der

1) a. a. O. pag. 121.

2) Vgl. meine Beobachtungen über die Spermatozoen in den befruchteten Insekten-Weibchen. Müller's Archiv. 1837. pag. 392.

Samentasche bei den letzteren aufmerksam gemacht[1]. Später wurde von V. Carus[2] die Entwicklung der Aphiden ohne Befruchtung vollständig als ein Vorgang des Generationswechsels auseinandergesetzt. Es hat die Darstellung, welche Carus von der Entwicklung der Keimkörper in den Keimstöcken der viviparen Blattläuse gegeben hat, durch Leydig[3] zwar eine Widerlegung gefunden, gegen die ich nichts einwenden kann, dennoch möchte ich, obgleich nach Leydig aus den Keimkörpern der viviparen Blattläuse ganz ebenso wie aus Eiern die Brut mittelst Zellenbildung zur Entwicklung kömmt, die Bezeichnung „Keimkörper" und „Keimstock" für jene Fortpflanzungsorgane der ammenartigen viviparen Blattläuse festhalten, um sie in Bezug auf Generationswechsel ihrer verschiedenen physiologischen Bedeutung wegen von den Eiern und Eierstöcken der weiblichen oviparen Blattläuse zu unterscheiden.

Owen[4] hat die geschlechtslosen viviparen Blattläuse als fortpflanzungsfähige jungfräuliche Weibchen betrachtet; es sind aber diese von Owen als jungfräuliche Eltern bezeichneten viviparen Blattläuse jedenfalls etwas ganz anderes als die oviparen Blattläuse in ihrem vor der Begattung sich darbietenden jungfräulichen Zustande. Aus demselben Grunde kann ich auch Owen's Ausdruck *Parthenogenesis*, mit welchem derselbe den Generationswechsel bezeichnet, nicht billigen, in-

1) Vgl. Froriep's neue Notizen. Band XII. 1839. pag. 308.

2) Vgl. V. Carus: zur näheren Kenntniss des Generationswechsels. 1849. pag. 20.

3) S. dessen Bemerkungen über die Entwicklung der Blattläuse in der von mir und Kölliker herausgegebenen Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1850. pag. 62.

4) Vgl. Rich. Owen: on Parthenogenesis or the successive production of procreating individuals from a single ovum. London. 1849. pag. 30, 60 u. 76.

dem ich unter Parthenogenesis nicht die Fortpflanzung durch geschlechtslose ammen- oder larvenartige Wesen verstehe, sondern darunter die Fortpflanzung durch wirkliche Weibchen, das heisst, durch mit vollkommen entwickelten jungfräuliche weiblichen Geschlechtsorganen ausgestattete Individuen begreife, welche ohne vorausgegangene Begattung unbefruchtete entwicklungsfähige Eier hervorbringen.

Es ist diese letztere Art der Fortpflanzung von älteren Naturforschern *Lucina sine concubitu* genannt worden, welche Bezeichnung nicht, wie es Owen gethan hat, auf den Generationswechsel angewendet werden darf, indem hier unter ganz anderen Bedingungen die Fortpflanzung erfolgt, nämlich durch Theilung, durch Knospenbildung oder durch Keimkörper, welche mit Eiern nicht zu verwechseln sind, indem bei allen diesen Vermehrungsarten der unmittelbare Einfluss männlicher Befruchtungselemente fehlt, welcher nicht etwa zufällig oder abnorm ausgeblieben ist, sondern welcher, wie es der ganze Entwicklungsgang dieser Generationen bezeugt, gewissen Gesetzen gemäss ganz aus dem Spiele bleibt.

Da ich in Bezug auf meine späteren Mittheilungen ein besonderes Gewicht auf den Unterschied zwischen Generationswechsel und Parthenogenesis legen muss, so wiederhole ich es hier noch einmal, dass die viviparen Blattläuse keine Weibchen sind, welche sine concubitu im jungfräulichen Zustande entwicklungsfähige Eier hervorbringen, sondern geschlechtslose mit Keimstöcken ausgestattete ammen- oder larvenartige Individuen, welche von den wirklich jungfräulichen Blattlaus-Weibchen himmelweit verschieden sind.

Beleuchtung der bisher für Parthenogenesis ausgegebenen Fälle.

Nachdem die merkwürdige Fortpflanzungsgeschichte der Blattläuse in das Bereich des Generationswechsels hat verwiesen werden müssen, so frägt es sich, ob nicht andere Momente aus der Insektengeschichte bekannt geworden sind, welche als *Lucina sine concubitu* oder *Parthenogenesis* anzusehen wären. In der That werden von den verschiedensten Entomologen älterer und neuerer Zeit Beobachtungen mitgetheilt, welche auf die ziemlich verbreitete Existenz einer wahren Parthenogenesis unter den Insekten schliessen lassen sollten. Aber alle diese Erzählungen von Spinnen-Weibchen oder weiblichen Schmetterlingen, welche, ohne vorausgegangene Begattung und isolirt gehalten, Eier gelegt hatten, aus denen später Brut hervorgeschlüpft, verdienen eine nähere Beleuchtung; denn bevor wir durch solche Mittheilungen ein wichtiges aus vielseitigen Erfahrungen erworbenes physiologisches Gesetz über den Haufen werfen lassen, kömmt es doch darauf an, festzustellen, ob wir jenen Erzählungen so geradezu Glauben schenken sollen, ob wir es hier mit zuverlässigen Thatsachen zu thun haben, oder ob hier nicht aus oberflächlichen, unzureichenden und dürftigen Beobachtungen eine Thatsache eigentlich nur erschlossen anstatt bestimmt nachgewiesen worden sei. Ich habe schon früher auf diese Fälle als auf solche hingedeutet[1], welche einer genaueren Prüfung bedürfen, um jeden Zweifel über die Richtigkeit der Behauptung zu beseitigen, dass nämlich wirklich eine spontane Brutentwicklung in den von jungfräulichen Insekten-

1) Vgl. die Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1849. pag. 97.

Weibchen gelegten Eiern stattfinden könne. Ich hatte es mir damals vorbehalten, die von so vielen Naturforschern hervorgehobenen und immer wieder erzählten Fälle, durch welche die Existenz einer *Lucina sine concubitu* bewiesen werden sollte, einer sorgfältigen Kritik zu unterwerfen. Diese Kritik will ich jetzt vornehmen, um zu zeigen, wie wenig zuverlässiges von allen jenen Behauptungen übrig bleibt; denn da es sich um die Erhaltung oder Umstossung eines physiologischen Lehrsatzes handelt, dessen Wichtigkeit seit lange anerkannt worden ist, so versteht es sich wohl von selbst, dass nur ganz zuverlässige und jeden Zweifel ausschliessende Beobachtungen als vollwichtig angenommen werden können, um den Satz umzustossen: dass wahre (in einem Eierstocke erzeugte) Eier nicht eher zu einem Embryo sich entwickeln können, als bis sie vorher dem befruchtenden Einflusse des (in Hoden erzeugten) männlichen Samens ausgesetzt worden sind.

Die älteste Mittheilung über die Fortpflanzung von Insekten-Weibchen sine concubitu, auf welche man sich wiederholt berufen hat, rührt von dem Arzte J. P. Albrecht zu Hildesheim her, welcher im Jahre 1701 der Leopoldiner Akademie der Naturforscher eine Abhandlung mit dem Titel einsendete[1]: „de Insectorum ovis sine praevia maris cum foemella conjunctione nihilominus nonnunquam foecundis.“ In dieser Abhandlung erzählte Albrecht, dass er eine an einem Johannesbeerstrauch eingesponnene braune Puppe unter einem Glase in seinem Gartenhause aufbewahrt habe, um zu sehen, welcher Schmetterling sich daraus entwickle. Ende Juli schlüpfte ein Schmetterling von weissgelber Farbe daraus hervor, der nicht näher beschrieben wurde, da ihn aber Albrecht mit dem

1) Vgl. Miscellanea curiosa sive Ephemeridum Academiae Caesar. Leopold. natur. curios. Dec. III. Annus IX. et X. 1706. pag. 26.

von Goedart in seiner Metamorphosis et Historia Insectorum (Pars I.) auf Tab. 33 abgebildeten Schmetterlinge verglichen hat, so kann angenommen werden, dass jener Schmetterling ein Spinner oder eine Eule gewesen ist. Derselbe legte nach einigen Tagen sehr viele Eier und starb nachher. Albrecht bemerkte hierzu die Worte: „Cum masculum huic Papilioni haud adfuisse certus essem et propterea ejus ova subventanea ac sterilia esse judicarem, vix amplius eorum habui rationem, relictis interim iisdem oscitantius et sine omni cura sub dicto vitro per totum tempus hyemale.“ Erst im April des folgenden Jahres sah Albrecht wieder einmal nach dem Glase, und war erstaunt, statt der Eier in demselben junge schwarze Räupchen zu finden. Da Albrecht weder die Beschaffenheit des Glases, noch die Art und Weise, wie dasselbe verschlossen war, näher beschrieben und überhaupt weder das Glas noch dessen Inhalt mit der nöthigen Sorgfalt im Auge behalten hat, so geht aus diesem Falle nicht bestimmt hervor, ob auch die Mündungen des Glases, in welchem der Schmetterling aufbewahrt war, so verschlossen gewesen sind, dass kein männlicher Schmetterling derselben Art den Zugang und die Möglichkeit habe finden können, um sich mit dem eingeschlossenen Weibchen zu begatten. Derselbe Arzt erwähnt ferner noch eine Spinne, welche Dr. St. Blancard besessen habe, und welche vier Jahre hintereinander Eier gelegt, aus denen junge Spinnen ausgeschlüpft seien, ohne dass eine männliche Spinne dabei im Spiele gewesen[1]. Diese kurze Mittheilung giebt uns nicht im geringsten über die Frage Aufschluss, ob jene fruchtbare Spinne wirklich im jungfräulichen Zustande eingefangen worden und ob nicht etwa schon vor ihrer Gefangenschaft von einem Spinnen-Männchen das receptaculum seminis derselben mit Samen ge-

1) Diese Beobachtung wurde zuerst ebenda Dec. III. Annus III. 1696. pag. 63 mitgetheilt.

füllt worden sei. Ganz ähnlich wird es sich mit jenem Spinnen-Weibchen verhalten haben, welches Dumeril bei Audebert gesehen[1], und welches eingesperrt ohne Mitwirkung eines Männchens zwei Jahre lang Brut erzeugt hat. Dass der in den Samentaschen der Insekten-Weibchen aufbewahrte männliche Samen jahrelang seine befruchtende Kraft behält, das ist eine erwiesene Sache; von Bienen-Königinnen z. B. weiss man, dass sie nach einmaliger Begattung vier bis fünf Jahre hindurch fruchtbar sein können; ich berufe mich hierbei auf das Zeugniss des Pfarrers zu Carlsmarkt in Schlesien, Herrn Dzierzon[2], den ich unter den jetzt lebenden Bienenfreunden als einen der erfahrensten und zuverlässigsten Bienenzüchter kennen und schätzen gelernt habe. Eine andere Beobachtung von spontaner Fortpflanzung sine concubitu, welche Basler an einem aus der Raupe gezogenen weiblichen Schmetterling der *Gastropacha quercifolia* gemacht hat, theilte Bernoulli[3] ganz kurz mit. Da hierbei weder erwähnt ist, wie lange nach dem Ausschlüpfen des Schmetterlings Herr Basler die Kupferglucke bemerkt, noch über die sichere Aufbewahrung und Abschliessung der Puppe derselben Rechenschaft gegeben wurde, so lassen sich wegen des Mangels aller näheren Angaben gegen die in diesem Falle angenommene Parthenogenesis eine Menge Einwürfe machen. Nicht minder zuverlässig erscheint der von Bernoulli selbst als Parthenogenesis beobachtete und mitgetheilte Fall[4]. Es hatte derselbe nämlich die Raupe einer *Episema coeruleocephala* verpuppen lassen, die Puppe aber

---

1) Vgl. Dictionnaire des sciences naturelles. Tom. II. 1816. pag. 324.

2) Vgl. dessen Theorie und Praxis des neuen Bienenfreundes. 2. Aufl. 1849. pag. 104 und 111.

3) S. Nouveaux Mémoires de l'Académie Royale des sciences et belles-lettres. Année 1772. Berlin 1774. pag. 24 und 34.

4) Ebenda. pag. 25.

nachher in einer Schachtel nicht weiter beachtet; nach etwa fünfzehn Tagen öffnete er die Schachtel zum ersten Male, und war überrascht, darin neben dem ausgeschlüpften und abgestorbenen Schmetterling eine Familie junger Räupchen vorzufinden, welche die Puppenhülse ihrer Mutter und einen Theil ihrer Eierschalen bereits verzehrt hatten. Schon von den Theresianern (Denis und Schiffermüller) ist die Unhaltbarkeit der Behauptung, dass in den eben erwähnten Fällen eine Lucina sine concubitu stattgefunden habe, mit so triftigen Gründen nachgewiesen worden, dass ich nichts besseres thun kann, als mich auf diese Beweisgründe zu berufen, welche jene beiden erfahrenen Wiener Entomologen mit folgenden Worten durchführten [1]: „Wir haben nämlich gar zu oft erfahren, dass sich Männchen bei den in unsern Zimmern ausgekrochenen, wohl auch an einer Nadel steckenden Weibchen eingefunden, und mit denselben gepaaret haben, da wir es gar nicht vermutheten, manchmal auch nur zufällig und spät bemerkten; und wir haben solches kaum von einer andern Art mehr, als von eben den zwo Spinnerarten (in unserm Verzeichnisse Fam. J. Nr. 1 und B. Nr. 1.) [2] erfahren, die bei den erwähnten Naturforschern fruchtbare Eier ohne Begattung gelegt haben sollen; ja von der letztern Art haben wir nach der Zeit öfter ein Weibchen vorsätzlich, um Männchen, die unsere Freunde verlangten, zu fangen, Abends bei offenem Fenster ausgesetzet, und meistens mit erwünschtem Erfolge. Selbst beider gelehrten Männer Erzählungen scheinen uns einen solchen unbemerkten Zufall oder eine ungefähre Verwechslung und Irrung nicht ganz

1) Vgl. Systematisches Verzeichniss der Schmetterlinge der Wiener Gegend herausgegeben von einigen Lehrern am k. k. Theresianum. 1776. pag. 293.

2) Die Theresianer meinen hiermit Gastropacha quercifolia und Saturnia Pyri.

auszuschliessen. Herr Basler hat nicht die Puppe, sondern das ausgekrochene Weibchen, (freilich erst, als er es bemerkt hat) in ein Glas versperret, und die Eier ungeachtet auf einem Ofen bis in den November liegen gehabt, auch die jungen Raupen nicht aufgezogen; und Herr Bernoulli hat seine Puppe mit dem Schächtelchen aus den Augen verloren, bis er in demselben schon Räupchen fand. Endlich sind eben die zwei benannten Arten von Réaumur, Rösel, oder auch andern Naturforschern, und in sehr beträchtlicher Menge von uns selber oft erzogen worden; sollten sie das Vermögen, sich ohne Begattung fortzupflanzen, wenn es ihnen wirklich eigen wäre, nicht doch auch einmal geäussert haben? und doch legten uns Weibchen, die nicht gepaaret waren, immer nur taube Eier." Auch Pastor von Scheven hat die Mittheilungen Basler's und Bernoulli's als Beweise einer stattgehabten Lucina sine concubitu mit sehr richtigem Takte durch folgende Einwendungen entkräftet[1]: „Auch der gelehrteste Naturforscher macht oft, ohne es selbst zu bemerken, den falschen Schluss: Ich habe dieses oder jenes nicht bemerkt, folglich ist es auch nicht geschehen. Dem Herrn Basler ist seine Phaläne, wie die Erzählung selbst zeigt, nicht eher wichtig genug zur genauen Beobachtung gewesen, als bis er aus dem vermeinten wunderbaren Erfolg sie für einen Zwitter erkannt hat. Wer ist uns nun Bürge dafür, dass nicht vorher eine Paarung und Befruchtung vorgegangen? Aller Wahrscheinlichkeit nach hat Herr Basler nur eine einzige Phaläne dieser Art erzogen, woraus er den Schluss gemacht, dass keine Paarung möglich gewesen. Aber wie leicht es habe geschehen können, dass ohne sein Wissen dennoch eine Paarung vorgegangen, kann folgende Bemer-

1) Vgl. des Pastor v. Scheven Beiträge zur Naturgeschichte der Insecten im Naturforscher. Stück 20. 1784. pag. 50.

kung, die ich vor einigen Jahren an der *Phal. Quercus* Linn. zu machen Gelegenheit gehabt, deutlich lehren. Von dieser Phaläne erzog ich ebenfalls nur eine einzige Raupe, dergleichen Rösel im ersten Theil seiner Insecten-Belustigungen Tab. 35 a. abgebildet, und erhielt aus derselben einen weiblichen Schmetterling. Weil aber dieser eben am Abend aus seinem Cocon zum Vorschein kam, so liess ich ihn, damit er seine Flügel gehörig ausbreiten möchte, an einem Fenster meines Zimmers in die Höhe kriechen, und weil er sich geruhig verhielt, die Nacht hindurch daselbst sitzen. Am andern Tage ward ich in dem Winkel dieses Zimmers ein Männlein dieser Phaläne gewahr, worüber ich in die grösste Verwunderung gerieth, da ich mit Gewissheit wusste, dass ich nicht mehr als eine einzige Raupe dieser Phaläne in meinem Hause gehabt hatte. Ich durfte aber nicht lange auf die Auflösung dieses Räthsels warten. Denn da ich bald darauf zu verschiedenen Malen ein Klopfen am Fenster gehört zu haben glaubte, und, um die Ursache desselben zu entdecken, das Fenster öffnete, so bemerkte ich bald, dass verschiedene Phalänen vor demselben herumflogen, und ob ich sie gleich ihres schnellen Fluges wegen nicht gleich für das, was sie waren, erkannte, so schloss ich doch aus ihrem starken Fluge, welchen sie zuweilen gerade gegen das Fenster richteten, dass sie dort etwas zu suchen hätten. Ich liess sie daher nicht lange vergebens klopfen, sondern öffnete ihnen einige Fenster, worauf sich in kurzer Zeit verschiedene Männlein dieser Phaläne in meinem Zimmer einfanden, und sich mit dem bald aufgefundenen Weiblein zu paaren suchten. Diese Geschichte zeigt nicht nur, wie stark die Witterung der männlichen Phalänen dieser Art, und wie gross ihr Trieb zur Begattung sei, sondern lässt uns auch vermuthen, dass es dem Herrn Basler, dessen Phaläne mit der unsrigen in eine Classe gehört, und ihrer Natur und Lebensart nach genau verwandt ist,

eben also könne ergangen sein. Denn wenn sich das erste in meinem Zimmer eingefundene Männlein, welches sich ohne Zweifel durch eine kleine Oeffnung des Fensters hineingeschlichen, sogleich mit dem Weibchen gepaart, und darauf in einen Winkel des Zimmers versteckt hätte, oder gar wieder davon geflogen wäre, der folgende Tag aber nicht so heiter gewesen, und zu den obigen Bemerkungen keine Gelegenheit gegeben hätte, so würde ich auf eben die Art, wie Herr Basler, befruchtete Eier von meiner Phaläne erhalten haben, ohne auf den Gedanken gerathen zu sein, dass eine Befruchtung geschehen, und vielleicht ohne einen Irrthum als möglich zu gedenken.“ Auch die Beobachtung des Bernoulli wird von Scheven mit so wichtigen Einwürfen beleuchtet, dass dadurch von ihr auch jede Spur der Glaubwürdigkeit hinweg gewischt wird. Da Scheven mit jener seiner Zeit eigenthümlichen Redseligkeit den Gegenstand behandelt hat, so würde es zu viel Raum bedürfen, wenn ich die Polemik desselben in ihrer ganzen Ausdehnung wiedergeben wollte, ich werde daher nur den wichtigsten Theil seiner Bemerkungen hier hervorheben. Es war Scheven in der Erzählung Bernoulli's unter anderen aufgefallen, dass schon nach fünfzehn Tagen nach dem Einspinnen der Raupe die kleinen Räupchen aus den Eiern geschlüpft waren, weshalb er sich gerade hierüber in folgender Weise ausliess[1]: „Nach dem gewöhnlichen Lauf der Natur braucht die Raupe einige Tage, ehe sie sich in ihrem Gespinnste zur Puppe verwandelt. Aufs wenigste vierzehn Tage, und grösstentheils noch länger pflegt die Puppe in ihrem Gespinnste zu liegen, ehe der Schmetterling aus derselben zum Vorschein kommt. Noch mehr Zeit aber wird erfordert, ehe die jungen Räupchen in ihren Eiern zur Zeitigung kommen, und aus

---

1) Ebenda. pag. 54.

selbigen auskriechen. Die mehrere oder mindere Wärme der Jahreszeit, oder des Orts, wo die Puppen und Eier aufbewahrt werden, verursacht freilich oftmals eine Veränderung in der Dauer der für diese Begebenheiten bestimmten gewöhnlichen Zeit. Allein dass alle diese Veränderungen binnen vierzehn Tagen sich ereignen sollen, ist eben so unglaublich, als dass eine Jungfer, die in ihrem Leben keine Mannsperson gesehen, und sich zu noch grösserer Sicherheit in ein Kloster begeben, daselbst nach vierzehn Wochen unschuldiger Weise zu einem Kinde kommen kann. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird ein anderer weiblicher Schmetterling, welchen der Verfasser lange vorher in dieser Schachtel mag gehabt haben, der auch von anderer Art kann gewesen sein, (denn der Beobachter scheint die jungen Räupchen, die ohnedem in der Jugend nicht leicht zu kennen sind, nicht genau untersucht zu haben), seine Eier in einem Winkel dieser Schachtel angelegt haben, welches der Besitzer vergessen, oder gar nicht bemerkt. Aus diesen sind die jungen Räupchen vermuthlich zu eben der Zeit, da die Phal. pacta[1] ihre unbefruchteten Eier gelegt, zum Vorschein gekommen, und haben aus Mangel der Nahrung die annoch frischen und weichen Eier verzehret, und sich zuletzt sogar über die Puppe, oder vielmehr Puppenhaut hergemacht. Es mag nun diese oder eine andere Verwechselung, deren sich viele denken lassen, geschehen sein, so ist doch so viel gewiss, dass die Geschichte selbst in der Art, wie sie erzählt und er-

---

1) Aus welchem Grunde Scheven den Schmetterling, an welchem Bernoulli seine Beobachtung über spontane Fortpflanzung gemacht haben will, als Phalaena pacta bezeichnet, weiss ich nicht, denn Bernoulli vergleicht seinen Schmetterling mit dem von Roesel in seinen Insectenbelustigungen, IV. Sammlung Nr. 15 abgebildeten Nachtvogel, welcher nichts anderes als Episema coeruleocephala ist.

klärt wird, gar keinen Glauben verdient, und dass die darauf gebaueten Schlüsse um so weniger richtig sein können."

Ich habe es nicht unterlassen können, die Einwendungen, welche Pastor Scheven gegen die von Bernoulli mitgetheilten Beobachtungen, so viel es der Raum erlaubte, hier wörtlich mitzutheilen, da dieselben bisher ganz unbeachtet geblieben sind, denn so oft behauptet wurde, dass gewisse Insekten ohne vorhergegangene Befruchtung entwicklungsfähige Eier legen könnten, berief man sich immer wieder, selbst in der neusten Zeit[1], gerade auf die von Bernoulli bekannt gemachten Beobachtungen, welche doch schon längst durch Scheven als unzuverlässig entkräftet waren.

Einen ebenso geringen Werth haben die noch übrigen Mittheilungen, welche als Belege für die Existenz einer Lucina sine concubitu dienen sollen, da sie in Form von ganz kurzen Notizen auch nicht die geringste Bürgschaft darüber liefern, ob und welche Vorsichtsmassregeln angewendet worden sind, um die bei dergleichen Beobachtungen sich so leicht einschleichenden Täuschungen abzuhalten. Aus diesem Grunde kann der Fall gar kein Gewicht haben, welchen Suckow ohne alle näheren Umstände mit folgenden Worten mittheilte[2]: „Ich zog Weibchen von *Bombyx Pini*, welche ohne zuvorgegangene Begattung Eier legten, aus denen sich die Räupchen entwickelten und sämmtliche Verwandlungen durchmachten." Ein anderer Fall wurde von L. Ch. Treviranus mit den Worten

---

1) Man vergleiche in dieser Beziehung G. R. Treviranus (Biologie. Band III. 1805. pag. 265) Burmeister (Handbuch der Entomologie. Band I. 1832. pag. 337) Lacordaire (Introduction à l'étude de l'Entomologie. Tom. II. 1838. pag. 383) und V. Carus (Zur näheren Kenntniss des Generationswechsels. 1849. pag. 21).

2) Vgl. Heusinger's Zeitschrift für die organische Physik. Band II. 1828. pag. 263.

erwähnt[1]: „Ich selber bin Augenzeuge gewesen, dass ein Weibchen von *Sphinx Ligustri*, das während der Nacht in meinem Zimmer sich aus der Puppe entwickelt hatte, und am Morgen darauf an einer Nadel gespiesst ward, am zweiten Tage zahlreiche Eier legte, aus denen sich Raupen eben so entwickelten, als wenn eine Begattung mit einem Männchen stattgehabt hätte, was ganz gewiss nicht der Fall war.“ Wenn wir uns aber an das erinnern, was oben von den Theresianern und von Scheven mitgetheilt worden ist, so wird die einfache Versicherung des Treviranus, dass bei diesem Sphinx-Weibchen keine Begattung stattgefunden habe, nicht ausreichen, um alle Zweifel darüber zu beseitigen, ob nicht heimlich und unbemerkt ein Männchen herbeigekommen sei und mit jenem Weibchen die Begattung vollzogen habe, welche der Beobachtung des Treviranus um so eher entgangen sein konnte, da derselbe gewiss nicht vorher an eine Parthenogenesis gedacht und das aufgespiesste Weibchen scharf bewacht haben wird. Noch unzureichender sind die ganz kurzen Mittheilungen Burmeister's[2], in welchen nichts weiter gesagt ist, als dass Dr. Al. v. Nordmann unlängst bei *Smerinthus Populi* eine spontane Entwicklung beobachtet habe und dass von *Gastropacha potatoria* ein ähnliches Beispiel bekannt geworden sei. Auch Lacordaire's Angaben[3] über Lucina sine concubitu bei *Gastropacha Pini* und über einen von Carlier beobachteten Fall, nach welchem aus einer *Liparis dispar* drei Generationen ohne Begattung hervorgegangen seien, können nur mit Misstrauen aufgenommen werden, indem sie jede

1) S. dessen vermischte Schriften anatomischen und physiologischen Inhalts. Band IV. 1821. pag. 106.

2) Vgl. dessen Handbuch a. a. O. pag. 337.

3) S. dessen Introduction a. a. O. pag. 383.

nähere Beschreibung der etwa angewendeten Vorsichtsmassregeln, welche bei diesen Beobachtungen nothwendig sind, vermissen lassen.

Einen anderen Fall von Parthenogenesis behauptet Plieninger beobachtet zu haben[1]. Derselbe hatte nämlich einige Weibchen von *Gastropacha Quercus* aus Raupen gezogen und gleich nach dem Auskriechen aufgespiesst. Dieselben legten, während sie auf der Nadel steckten, ihre Eier ab, von denen ein grosser Theil fruchtbar war, obschon hier sicher, wie Plieninger behauptete, keine Befruchtung stattgefunden hatte. Die fruchtbaren Eier unterschieden sich, fügte derselbe hinzu, dadurch von den unfruchtbaren, dass sie nicht, wie letztere zusammenfielen, sondern ihre Rundung bis zum Auskriechen der jungen Raupen behielten. Ob Plieninger das Auskriechen der Raupen aus jenen Eiern auch wirklich abgewartet und gesehen hat, ist nicht erwähnt worden. Nehmen wir nun auch an, dass das Ausschlüpfen der Räupchen in vorliegendem Falle auch wirklich erfolgt ist, so wird diese Erscheinung Herrn Plieninger jedenfalls unerwartet gekommen sein und derselbe unterlassen haben, die aufgespiessten Weibchen bis zu dem Akte des Eierlegens mit der nöthigen Sorgfalt vor dem Herbeikommen lüsterner Männchen zu bewachen.

Noch muss ich zweier Fälle gedenken, welche gewöhnlich als Beweis für die Lucina sine concubitu herbeigezogen worden sind, aber bei näherer Betrachtung gar nichts mit unserer Frage zu thun haben.

Der eine dieser Fälle betrifft den Spinner *Orgyia gonostig-*

---

1) Vgl. Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte, Heft I. 1848. oder Schleiden und Froriep's Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde. Bd. VII. 1848. pag. 232.

ma, dessen flügelloses Weibchen Goedart[1] aus der Raupe zog und ohne Begattung fruchtbare Eier legen sah, welche Mittheilung nicht bloss Goedart, sondern auch Lister[2] und Goeze[3] in Erstaunen gesetzt hatte, allein schon Swammerdamm[4] und Réaumur[5] haben von dieser Erzählung alles Wunderbare abgestreift, indem von ihnen nachgewiesen worden ist, dass Goedart die geflügelten Individuen dieser Spinner-Art gar nicht als die zu diesem Schmetterlinge gehörigen Männchen erkannt hatte, so dass er also, ohne es zu ahnen, die Männchen dieses Schmetterlings zugleich mit erzog, was höchst wahrscheinlich zu einer von ihm unbemerkt gebliebenen Paarung jenes Weibchens Gelegenheit gegeben haben konnte. Der andere Fall, welcher gewöhnlich noch als Beweis einer Parthenogenesis aufgezählt wird, bezieht sich auf die von Pallas[6] an *Psyche graminella* und *Fumea nitidella* gemachten Beobachtungen, welchen ich weiter unten (pag. 31) eine nähere

---

1) Vgl. dessen Metamorphoseos et historiae naturalis pars secunda, de Insectis. 1662. pag. 106. Experim. XXX.

2) Vgl. Joh. Goedartius de Insectis cum notularum additione. Opera Lister. 1685. Nr. 78. b. pag. 190.

3) S. dessen entomologische Beiträge, dritten Theiles dritter Band. 1781. pag. 9. Ich muss hier übrigens bemerken, dass Goeze mit Unrecht aus Lister (Goedart) Nr. 78 a. und b. zu Bombyx antiqua citirt hat, statt Nr. 79 zu citiren. In einem Exemplare der Goedart'schen Metamorphosis mit kolorirten Abbildungen, das ich hier vor mir habe, ersieht man deutlich, dass die daraus in der Lister'schen Ausgabe kopirten Schmetterlinge und Raupen von Nr. 78 a. und b. zu Orgyia gonostigma und Nr. 79 zu Orgyia antiqua gehören.

4) Vgl. dessen Bibel der Natur. 1752. pag. 15 und 227.

5) S. dessen Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Tom. I. Part. 1. 1737. 12°. pag. 409.

6) Vgl. Nov. Acta physico-medica academiae naturae curiosorum. Tom. III. 1767. pag. 430: Phalaenarum Biga, quarum alterius Femina artubus prorsus destituta, nuda atque vermiformis, alterius glabra quidem et impennis, attamen pedata est, utriusque vero, sine habito cum masculis commercio, foecunda ova parit.

Betrachtung widmen werde. Auch diejenigen Fälle von Lucina sine concubitu, welche man bei Bienen und Gallwespen beobachtet haben will, übergehe ich hier, da ich dieselben ebenfalls später einer besondern Kritik unterwerfen muss.

Uebersehen wir noch einmal alle bisher aufgeführten Fälle, welche eine Parthenogenesis nachweisen sollten, so stimmen dieselben insgesammt darin überein, dass die angeblich spontane Entwicklung der Brut von den Beobachtern zufällig und unvorhergesehen bemerkt wurde, wobei also alle diejenigen Vorsichtsmassregeln, welche zur Erlangung einer sicheren allen wissenschaftlichen Forderungen entsprechenden Beobachtung erforderlich sind, versäumt waren. Aus diesem Grunde müssen wir daher die Richtigkeit der Folgerungen, welche die oben genannten Naturforscher aus ihren Beobachtungen gezogen haben, um so mehr bezweifeln, da gerade diesen Beobachtungen andere entgegengestellt werden können, welche von Anfang an in der Absicht angestellt worden sind, um über die Möglichkeit einer spontanen Entwicklung unbefruchteter Insekten-Eier Gewissheit zu erhalten, und bei Anwendung aller nöthigen Vorsichtsmassregeln nur negative Resultate geliefert haben. Als Gewährsmänner hierfür kann ich mich auf die vielfachen Erfahrungen des Réaumur, Rösel und der Theresianer berufen, welche aus den von ungepaarten Schmetterlingsweibchen abgelegten Eiern niemals Räupchen erhalten haben. Von Keferstein sind nach seiner Aussage direkte Versuche angestellt worden, aus unbefruchteten Schmetterlings-Eiern Räupchen zu ziehen, wobei derselbe aber immer zu einem negativen Resultate gekommen ist[1]. Aber auch den oben mitgetheilten von Blancard und Audebert an Spinnen gemachten unzuverlässigen Erfahrungen über Parthenogenesis lässt sich

1) S. entomologische Zeitung. 1842. pag. 90.

eine Beobachtung entgegensetzen, welche beweist, dass auch die Spinnen bei ihrer Fortpflanzung den allgemeinen physiologischen Gesetzen unterworfen sind. Blackwall[1] erzog nämlich mehrere junge Weibchen von *Agelena labyrinthica, Tegenaria domestica* und *Tegenaria civilis* ganz isolirt und abgeschlossen in durchsichtigen Gläsern; nachdem dieselben durch jahrelange Pflege und Fütterung erwachsen waren, legten dieselben in ihrem jungfräulichen Zustande Eier, aus welchen sich keine Brut entwickelte.

Die durch diese direkt angestellten Beobachtungen erhaltenen negativen Resultate waren an und für sich schon Grund genug, die Richtigkeit der oben angeführten Fälle von angeblicher Parthenogenesis zu bezweifeln; dass man aber überhaupt dergleichen Beobachtungen, welche nur zufällig gemacht, und nicht mit Vorbedacht angestellt werden, mit dem grössten Misstrauen aufnehmen darf, weil bei solcher Gelegenheit so leicht Täuschungen mit unterlaufen, darüber geben folgende briefliche Mittheilungen die gründlichsten Belege. Herrn W. v. Langsdorff in Lahr verdanke ich nachstehende Notiz: „Es entwickelte sich ein Weibchen von *Gastropacha Quercus*, das ich aus dem Raupenkasten, der in meinem Garten stand, in mein Cabinet, welches hinter zwei Zimmern liegt, trug und in eine unbedeckte Schachtel setzte; die Thüren standen, weil es hoher Sommer und sehr heiss war, halb offen; als ich nach einiger Zeit wieder kam, fand ich dieses Spinnerweibchen in Begattung mit einem Männchen, das aber bei meiner Ankunft schnell davonflog; dieses Weibchen legte mir natürlich befruchtete Eier, andere Weibchen von G. Quercus, die bald nachher ausschlüpften, legten, da ich sie sorgfältig verschlossen hatte, zwar auch Eier, welche nachher aber einschrumpf-

1) S. dessen Versuche an Spinnen in den Annals of natural history. 1845. Tom. XV. pag. 227.

ten, da sie unbefruchtet waren. Wäre ich nun etwas später gekommen, wo das Männchen schon entflohen war, so würde auch ich vielleicht getäuscht worden sein, da das Spinnerweibchen sich ganz an derselben Stelle befand, wo ich es hingesetzt und ich nicht hätte vermuthen können, dass ein Eichenspinner-Männchen so unbemerkt durch zwei Zimmer, in welchen sich zudem mehrere Personen befanden, bis in ein drittes durchschlüpfen konnte.“ Herr v. Heyden schrieb mir vor einiger Zeit: „Merkwürdig ist es übrigens, mit welcher Schärfe gewisse Schmetterlings-Männchen ihre Weibchen auswittern. Ich sah vor mehreren Jahren eine Anzahl Männchen der *Psyche pulla* ein verschlossenes Fenster meiner Stube von aussen umschwärmen und mehrere sich an die Scheiben setzen; hierdurch aufmerksam gemacht, bemerkte ich, dass sich Weibchen dieser Art in einer innerhalb der Stube stehenden Schachtel in der Nähe des Fensters entwickelt hatten. In der Nachbarschaft meiner Wohnung war mir kein Fundort dieser Art bekannt.“ Wie leicht wäre auch hier bei unvollständig verschlossenen Fenstern eine Begattung der Psyche-Weibchen möglich gewesen und unbeobachtet geblieben! Welchen unerwarteten Täuschungen man bei solchen Beobachtungen ausgesetzt sein kann, lehrt noch eine von Lucas gemachte Mittheilung[1], nach welcher aus den beiden in einem gemeinschaftlichen Seidenwurm-Gespinnste eingeschlossenen Puppen sich ein männlicher und ein weiblicher Schmetterling entwickelten. Es wäre möglich, dass, wenn zufällig beide Schmetterlinge in einem solchen gemeinsamen Cocon zugleich die Puppenhülle abstreiften, sie sich innerhalb des Cocons trotz des engen Raumes hätten begatten können; hätte alsdann das Weibchen

1) Vgl. Annales de la société entomologique de France. Tom. III. 1845. pag. LXXXII.

allein den Cocon verlassen und entwicklungsfähige Eier gelegt, wie leicht könnte nicht das zurückgebliebene Männchen übersehen und der Fall für eine Fortpflanzung sine concubitu gehalten worden sein?

Wahre Parthenogenesis bei einigen Sackträger-Schmetterlingen.

Aus dem bisher Mitgetheilten konnte ich mich nicht überzeugen, dass die Möglichkeit einer wahren Parthenogenesis in der Insektenwelt ohne allen Zweifel festgestellt sei. In welcher Weise die von den Psychiden immer wieder erzählten Beobachtungen einer Parthenogenesis aufzunehmen und zu deuten seien, habe ich in einem früheren Aufsatze der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie nachgewiesen[1]! Eine Täuschung ist hier um so leichter möglich, da die ausgeschlüpften fusslosen Weibchen der Gattung *Psyche* sich innerhalb des ehemaligen Raupensackes begatten und nach der vollzogenen Begattung wieder in die Puppenhülse zurückkriechen, um sie mit befruchteten Eiern zu belegen. Ein solches befruchtetes in ihre Puppenhülse vollständig zurückgezogenes Psyche-Weibchen ist schon oft für ein noch unausgeschlüpftes jungfräuliches Individuum gehalten worden, dessen Fähigkeit entwicklungsfähige Eier zu legen denjenigen, der die Lebensweise der echten Psychen nicht kannte, in Erstaunen setzen musste, denjenigen aber, der mit diesen Geheimnissen vertraut war, nicht im geringsten überraschen konnte. Auch die nach der neueren Systematik von den echten Psychiden getrennten und der Gattung *Fumea* beigezählten Sackträger können zu ähnlichen Täuschungen Veranlassung geben, indem ihre mit sechs entwickelten Füssen

1) Vgl. diese Zeitschrift. Bd. I. 1849. Ueber die Fortpflanzung von Psyche. pag. 93.

versehenen Weibchen zwar nach dem Ausschlüpfen den ehemaligen Raupensack verlassen und sich ausserhalb am Sacke festklammernd die Männchen erwarten, aber nach erfolgter Begattung die im Sacke zurückgebliebene Puppenhülse vermittelst ihrer Legeröhre vollständig mit befruchteten Eiern nebst Afterwolle von unten bis oben so vollstopfen, dass die pralle Puppenhülse, deren dehiscirter Vorderrücken dabei ganz zugedrückt ist und deshalb geschlossen zu sein scheint, sehr leicht mit einer noch nicht ausgeschlüpften Puppe verwechselt werden kann.

Nachdem ich auf diese wichtigen Momente aus der Lebensgeschichte der Psychiden aufmerksam gemacht hatte, erhielt ich nichts destoweniger von verschiedenen Lepidopterologen die Zusicherung, dass sie an Psychiden dennoch eine Parthenogenesis beobachtet hätten und sicher seien, sich darüber keiner Täuschung ausgesetzt zu haben. Alle näheren Angaben bezogen sich auf solche Species von Sackträgern, welche gegenwärtig nicht mehr als echte Psychiden betrachtet, sondern als Gattung *Talaeporia* oder richtiger *Solenobia* den Tineiden beigezählt werden.

Ich fühlte mich durch solche Mittheilungen angeregt, diesen kleinen Sackträgern, welche ich bisher ziemlich ausser Acht gelassen hatte, eine ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, wobei ich, damals in Freiburg, mich der Unterstützung des Herrn Reutti, eines sehr tüchtigen und zuverlässigen Lepidopterologen, zu erfreuen hatte. Es boten sich zu unseren Beobachtungen die beiden in der nächsten Umgebung von Freiburg sehr häufigen Arten *Solenobia lichenella* Linn. und *Solenobia triquetrella* F. v. R. dar[1], von welchen ich nach meiner

---

1) In Hinsicht der Bestimmung dieser beiden Sackträger-Arten verweise ich auf Zeller's klassische Beschreibung der Tineaceen-Gattungen in der Linnaea entomologica. Bd. 7. 1852. pag. 343.

Uebersiedelung von Freiburg nach Breslau an letzterem Orte viele Exemplare auffand und benutzen konnte, auch in Berlin sammelte ich zu zwei verschiedenen Malen eine grosse Menge Säcke dieser beiden Solenobien ein, so dass ich während der Jahre 1850, 1851 und 1852 viele hunderte dieser Säcke beisammen hatte, aber zu meinem grössten Erstaunen schlüpften aus allen diesen Säcken nur weibliche Individuen hervor[1], nur ein einziger Fundort hatte mir auch ein paar Männchen von Solenobia triquetrella geliefert.

Ich konnte beobachten, dass diese jungfräulichen Sackträger-Weibchen, welche ich stets in kleinen mit Glasdeckeln verschlossenen Behältern überwachte, sich ähnlich wie die Weibchen von Fumea nitidella äusserlich an ihrem Sacke mit ihren Füssen festklammerten und durch Hineinschieben der Legeröhre den Sack mit Eiern anfüllten; übrigens wichen diese weiblichen Solenobien von den Fumea-Weibchen dadurch ab, dass erstere beim Ausschlüpfen und Hervorkriechen die Puppenhülse ganz aus dem Sacke mit hervorzogen. Derselbe blieb dann anfangs mit seiner Endspitze noch einige Zeit in der hinteren freien Mündung des festgesponnenen Sackes lose stecken, fiel aber auch oft ab, so dass also die Solenobien-Weibchen ihre Eier immer unmittelbar in den Sack legen. Ganz ähnlich verfahren auch die Weibchen der den Solenobien zunächst stehenden Sackträger-Gattung Talaeporia bei dem Ausschlüpfen und Eierlegen.

Was mir bei dem Benehmen der Solenobien-Weibchen noch besonders auffiel, war der Umstand, dass dieselben sehr bald nach dem Ausschlüpfen ihr Legegeschäft beginnen, wäh-

1) Auch Wocke sammelte in der Umgegend von Breslau gegen 600 Säcke der Solenobia lichenella, aus denen er nicht ein einziges Männchen erhielt. Vgl. den ein und dreissigsten Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur über das Jahr 1853. pag. 182.

rend die Weibchen von Fumea mit dem Eierlegen so lange warten, bis sie sich begattet haben, wobei viele der letzteren in meinen Zwingern, in denen es zuweilen an Männchen fehlte, über das vergebliche Warten in ihrem jungfräulichen Zustande hinstarben, ohne vorher sich der Eier entledigt zu haben. Die Solenobien-Weibchen besassen dagegen einen so heftigen Drang zum Eierlegen, dass sie, wenn ich sie von ihrem Sacke entfernte, ihre Legeröhre tastend nach der Mündung des Sackes umherschoben und zuletzt ihre Eier frei fallen liessen. Hatte ich mich nun schon an diesen männerlosen Solenobien über den Eifer des Eierlegens verwundert, wie erstaunte ich erst, als aus allen Eiern dieser Weibchen, von deren jungfräulichem Zustande ich auf das Bestimmteste überzeugt war, Räupchen hervorschlüpften [1], welche mit grösster Emsigkeit nach Material zum Anfertigen kleiner Säckchen umhersuchten.

Nachdem ich im Frühjahre 1850 zuerst durch diese Erscheinung überrascht worden war, musste ich überzeugt sein, dass sich De Geer, Scriba und Speyer, welche von diesen Thieren fruchtbare Eierlegung ohne vorhergegangene Begattung berichteten, nicht getäuscht hatten, wie ich dies früher vermuthete [2], dennoch konnte ich mich noch nicht überreden, dass dieses Phänomen als Parthenogenesis zu deuten sei, sondern ich glaubte in der ganzen Erscheinung vielmehr eine der Fortpflanzung der Aphiden analoge geschlechtslose Vermehrung zu erkennen, indem ich die Solenobien-Weibchen, welche ohne Begattung entwicklungsfähige Eier gelegt hatten, für ge-

1) Dieses fruchtbare Eierlegen ohne vorausgegangene Begattung wurde bei Solenobia lichenella auch von Wocke (a. a. O. pag. 182) und Reutti (s. die Beiträge zur rheinischen Naturgeschichte. Heft 3. 1853. pag. 176) beobachtet.

2) S. meine Abhandlung über die Fortpflanzung von Psyche. a. a. O. pag. 99.

schlechtslose Ammen hielt, wobei ich mich damit beruhigte, dass ein Generationswechsel in der Insektenwelt nicht bloss bei den Blattläusen, sondern auch bei einigen Schmetterlingen vorkomme[1]. Später stieg jedoch in mir der Gedanke auf, dass sich durch eine genaue Zergliederung dieser fraglichen Solenobien-Ammen zwischen diesen und den Solenobien-Weibchen ein noch viel grösserer anatomischer Unterschied herausstellen müsste als zwischen den lebendige Junge gebärenden Blattlaus-Ammen und den eierlegenden weiblichen Blattläusen[2], denn bekanntlich besitzen alle Schmetterlingsweibchen zwei Geschlechtsöffnungen hintereinander, von denen die äusserste oder hinterste zum Absetzen der Eier dient, während die vor dieser (nach vorne) gelegene zweite Oeffnung bei dem Begattungsakte das männliche Zeugungsglied aufzunehmen hat. Waren jene, entwicklungsfähige Eier legenden Schmetterlinge Ammen, so erwartete ich bei ihrer genaueren Untersuchung weder äusserlich die zweite Geschlechtsöffnung noch innerlich die Begattungstasche (bursa copulatrix) und den Samenbehälter (receptaculum seminis) anzutreffen, welche Theile ich bei allen weiblichen Schmetterlingen bisher vorgefunden hatte[3]. Ich wurde aber in meinen Erwartungen gänzlich getäuscht, denn alle jene von mir anfangs für Ammen gehaltenen Talaeporien gaben sich ohne Ausnahme als vollständig entwickelte Schmetterlings-Weibchen zu erkennen, alle besassen die doppelte Geschlechtsöffnung, die bursa copulatrix und das receptaculum seminis in derselben Weise angeordnet und ausgebildet, wie sie

1) S. meine Bemerkungen über Psychiden, in dem Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur über das Jahr 1850. pag. 84, auch abgedruckt in der entomolog. Zeitung. 1851. pag. 341. oder in the transactions of the entomological society of London. Vol. I. 1851. pag. 234.

2) Vgl. Froriep's neue Notizen, Bd. XII. a. a. O.

3) S. Müller's Archiv. 1837. pag. 417.

sich bei den übrigen Schmetterlingsweibchen vorfinden. Immer waren Begattungstasche und Samenbehälter vollständig leer und unausgedehnt. Auch war kein Unterschied zwischen den Eierstöcken (nach Zahl, Form und Inhalt) dieser vermeintlichen Ammen und zwischen denselben Organen der weiblichen Schmetterlinge herauszufinden, kurz ich überzeugte mich auf das Bestimmteste, dass ich es hier nicht mit Ammen, sondern mit jungfräulichen Weibchen zu thun hatte[1].

Nach dieser Entdeckung dürfte der Name Parthenogenesis, welche der englische Naturforscher Owen auf den Generationswechsel bezieht, recht eigentlich für den eben von mir beschriebenen Fortpflanzungs-Hergang der *Solenobia triquetrella* und *lichenella* die passendste Bezeichnung sein.

Die beiden eben genannten Sackträger-Arten sind übrigens nicht die einzigen Repräsentanten der wahren Parthenogenesis, ein noch ebenso auffallendes Beispiel von jungfräulicher Fortpflanzuug eines weiblichen Insektes bietet die *Psyche Helix* dar. Von diesem höchst merkwürdigen Schmetterling kennt man bis jetzt mit Sicherheit nur das Weibchen. Dasselbe lebt als Raupe in einem Sacke, der in seiner Gestalt einem links gewundenen Schnecken-Gehäuse ähnlich sieht, auf welche Aehnlichkeit sich auch der von mir gegebene Artname dieser Psyche bezieht.

Der Sack der *Psyche Helix* besitzt fast die Grösse einer kleinen Erbse (meistens 2 Lin. rhnl. hoch und ebenso breit) zeigt dritthalb Schneckenwindungen (Fig. 1—3) und besteht aus einem weisslichen festen Gewebe, das äusserlich mit kleinen Erdtheilen dicht und fest bedeckt ist. Die Farbe des Sackes ist

1) Ich habe auf diese Thatsache schon bei der Versammlung der deutschen Naturforscher zu Gotha aufmerksam gemacht, wie aus der kurzen Anzeige im Tagblatt der 28sten Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, Nr. 3. pag. 28 erhellt.

meistens erdgrau, doch kommen in gewissen Gegenden auch schwärzlich oder rothbraun gefärbte Säcke vor, was wohl mit der Farbe des Erdbodens zusammenhängt, von welchem diese Sackträger zum Theil das Material zu ihren Säcken hernehmen. Hier und da kommen auch einzelne Gehäuse vor mit aufgewundenen Windungen (anfractibus devolutis). Die oberste engste halbe Windung ist immer sehr undeutlich vorhanden und erscheint meistens zusammengefallen. Da wo die zweite Windung beginnt, befindet sich immer eine seitliche Oeffnung (Fig. 2, 3, und 6 a), deren Ränder gewöhnlich niederliegen und den Eingang in die Höhle der Windung verdecken[1]. Wenn die

1) Ausser *Psyche Helix* giebt es noch andere Insekten, deren Larven als Sackträger einen schneckenhausförmigen Sack anfertigen. Unter der Gattung Psyche selbst kömmt noch eine Species vor, deren Raupen wie Psyche Helix einen spiralig gewundenen Sack mit sich herumtragen. Ich besitze durch die Güte des Herrn Zeller in Glogau und des Herrn Dr. Rosenhauer in Erlangen zwei in Sicilien und Spanien aufgefundene erdfarbene schneckenhausförmige Säcke mit ganz flachen Windungen (Fig. 15—17). Sie sind fast dreimal so gross wie die Säcke von *Psyche Helix,* und gehören ihrer abweichenden Gestalt und ihrer Grösse nach einer anderen Art an, die ich vorläufig *Psyche Planorbis* nennen will. Beide Säcke sind wie die der Psyche Helix mit feinen aufgekitteten Erd- und Sandkörnchen bedeckt. Hinter der obersten engsten halben Windung befindet sich ebenfalls ein seitliches Loch, welches von einer hier stattfindenden Unterbrechung in den Wandungen des Sackes herrührt (Fig. 15 a). Auch in der Familie der Phryganiden kommen Larven vor, welche ein spiralig gewundenes Gehäuse bauen. Die erste Notiz darüber lieferte Schuttleworth (in den Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, Bd. I. Nr. 3. Juni. 1843. pag. 20), welche ich, da sie wenig bekannt geworden ist, hier wörtlich wiedergeben will. Die betreffenden Worte lauten: „Unter den von Blauner in Corsica gesammelten Molluscen befand sich noch eine ziemlich bedeutende Anzahl eines, zuerst für eine unbeschriebene Valvata gehaltenen Gehäuses, welches mit der *Valvata arenifera* Lea aus Nordamerika (s. Lea: Observ. pag. 114. Tab. XV. fig. 36 a und b) nahe verwandt, wo nicht identisch zu sein schien. Das vollkommen regelmässige, spiralig gewundene Gehäuse besteht aus einer sehr feinen durchsichtigen Membran, auf welcher sehr kleine Sandkörnchen und Steinchen mit allergrösster Regelmässigkeit befestigt sind. Die zirkelrunde Mündung wird durch einen sehr zarten, scheinbar spiralig gewun-

Raupe ihre Fäces entleert hat, schiebt sie dieselben aus dieser Oeffnung heraus, wobei sich die Ränder der letzteren etwas

---

denen, membranösen Deckel geschlossen. Die allgemeine Form, wie auch die Dimensionen, erinnern auffallend an die Valvata depressa Pf. In allen noch mit Deckeln versehenen Individuen fand sich entweder die Larve oder die Nymphe eines, wahrscheinlich zur Gattung Phryganea gehörenden Insektes, das, halbspiralig gebogen, einzeln in jedem Gehäuse lag, vor. Unter dem Mikroskope zeigten die Deckel. ausser der oben berührten spiraligen oder regelmässig concentrischen Struktur, eine dem Innenrande parallel laufende excentrische Längsöffnung. Exemplare der Valv. arenifera Lea, die ich kürzlich aus Wien erhielt, zeigen genau die gleiche Bildung sowohl des Gehäuses als des Deckels. In Réaumur: Mém. pour serv. l'hist. des Insect. Tom. III. pag. 193. Tab. 15. Fig. 22—24 findet sich eine kurze Beschreibung und Abbildung eines (auch in der Schweiz vorkommenden spiralig gewundenen) Phryganea-Gehäuses. Diese Réaum. Art aber weicht in jeder anderen Beziehung von der oben beschriebenen Art ab, und scheint auch keinen Deckel zu besitzen.“ Das von Schuttleworth zuletzt erwähnte Gehäuse gehört zu Psyche Helix, das andere einer Valvata ähnliche Gehäuse dagegen ist davon sehr verschieden (s. meine Abbild. Fig. 18—22) und rührt gewiss von einer Phryganide her. In Bremi's Sammlung zu Zürich sah ich verschiedene Gehäuse dieser Phryganide, welche theils auf Corsica theils am Comer See gesammelt waren. Bremi hat die fragliche Phryganide, von der diese spiraligen Gehäuse abstammen, *Helicopsyche Shuttleworthi* genannt; später wurden ihm mehrere Exemplare eines kleineren ähnlichen Gehäuses aus einem Bache von Portorico zugeschickt, deren Bewohner Bremi mit dem Namen *Helicopsyche minima* bezeichnete. Ich erhielt durch die Güte des Herrn Bremi von beiden Arten einige Exemplare, welche in ihrer Struktur von den Säcken der Psyche Helix wesentlich verschieden sind. Was ihre Grösse anlangt, so haben die grössten Säcke der Helicopsyche Shuttleworthi einen Querdurchmesser von 2 Lin. rhl. und die von Helicopsyche minima einen Querdurchmesser von 1 Lin. rhl. Ein Hauptunterschied zwischen diesen Phryganiden-Gehäusen und den spiraligen Psychiden-Säcken besteht darin, dass, während bei Psyche Helix äusserst feine Sandkörnchen äusserlich dem weissen Gewebe der Sackwandungen als Beleg aufkleben, bei Helicopsyche grössere vieleckige Sandpartikelchen dicht aneinander gekittet von innen und aussen die Wände des Gehäuses unmittelbar und allein bilden. Ferner verschliessen die Psyche-Raupen ihre Säcke niemals mit einem Deckel. Dass aber in der That die Helicopsyche-Säcke von einer Phryganide herrühren, erkannte ich aus dem Inhalte, den ich aus zweien noch bedeckelten Gehäusen der Helicopsyche minima hervorzog. Derselbe bestand aus einer vertrockneten Puppe, welche in ihrer Form der Beine, der langen

heben. Diese seitliche Oeffnung des Sackes rührt eigentlich von einer Unterbrechung her, welche an dieser Stelle die Wandung des Sackes fast an ihrem ganzen Querdurchmesser erkennen lässt. Der Leib der Raupe ist zwar auch spiralig gekrümmt (Fig. 4 und 7), derselbe entspricht jedoch in Form und

---

Fühler, der behaarten vier Flügelstummel und der beiden Beiss-Kiefer ganz an eine Phryganide erinnerte. Die von Lea (in seinen Observations on Najades and descriptions of new species. vid. Transactions of the american philosophical society Vol. IV. Philadelphia. 1834. pag. 104. Pl XV. Fig. 36 a, b. Vergl. die von mir gelieferte Copie Fig. 23, 24) gegebene Beschreibung seiner Valvata arenifera lautet wie folgt: Testa orbiculata, convexa; anfractibus tribus, qui arenis agglutinatis operiuntur; umbilico lato; spira obtusa. Hab. Cumberland river near Nashville. Length fourtwentieths of an inch. *Remarks.* This very curious and interesting species was among the fresh water shells so disinterestedly sent to me by the Lyceum of Natural History of NewYork to be examined and inserted in this paper. It has the singular property of strengthening its whirls by the agglutination of particles of sand etc. by which it is entirely covered, and in this character it resembles the Trochus agglutinans Lam. (Trochus conchyliophorus Authors). The apex in all the specimens which J have had an opportunity of examing is broken. The operculum was observed in two specimens sufficiently perfect to exhibit a striated horny structure.

Die mir von Bremi mitgetheilten Säcke der Helicopsyche minima stimmen fast vollständig mit diesem von Lea beschriebenen und kolorirt abgebildeten Gehäuse der Valvata arenifera überein. Sogar die bronzegrüne Farbe haben sie miteinander gemein. Die Anwesenheit eines Deckels spricht übrigens auch für die Abstammung dieser Gehäuse von einer Phryganide, da die Sackträger der Schmetterlinge keine Deckel anfertigen, sondern ihren Sack mit seiner unteren Mündung immer an fremde Gegenstände festspinnen. Auch die Deckel, deren ich einige an meinen Exemplaren des Sackes von Helicopsyche minima vorfand, hatten übrigens wie die bei Valvata arenifera ein gestreiftes Ansehen. Sie waren kleiner wie die Mündung der Säcke, und verschlossen dieselbe daher nur unvollständig. Mit dem Mikroskope betrachtet erkannte ich an diesen Deckeln eine faserige Struktur, welche von dicht aneinander klebenden verhältnissmässig groben Spinnfäden herrührten; am Rande dieser Deckel standen einzelne Spinnfäden hervor, durch welche derselbe mit der Mündung des Sackes verbunden war. An meinen Exemplaren der Säcke von Helicopsyche Shuttleworthi bemerkte ich keine Deckel, wahrscheinlich waren sie abgefallen oder noch nicht angefertigt, als diese Säcke eingesammelt wurden.

Länge nur der untersten Windung des Sackes. Auf diese Weise würde es der Raupe nicht möglich sein, ihren Leib zur Entleerung der Fäces bis in die oberste engste Windung hinaufzuschieben. Es verlässt das Weibchen von Psyche Helix, wie alle Psyche-Weibchen, nach vollendetem Legegeschäft den mit seiner vorderen Mündung festgesponnenen Sack und benutzt dazu die seitliche Oeffnung in den hinteren Windungen desselben, obwohl sich das Thier mit seinem eierleeren und verschrumpften Leib auch durch die hinterste Windung und durch die enge Oeffnung an der Spitze des Sackes herauszwängen könnte. Wahrscheinlich ist es aber noch ein anderer Umstand, der die Raupe instinktmässig antreibt, bei dem Ausbau und der Vergrösserung des Sackes unterhalb der obersten engsten Windung eine Seitenöffnung anzubringen, ich meine nämlich die etwaige Zulassung des Begattungsaktes, welcher hier bei der eigenthümlichen schneckenhausähnlichen Form des Sackes nur durch eine solche tiefer gelegene Seitenöffnung desselben ausgeführt werden könnte.

Es ist dieser Sackträger zuerst von Réaumür erwähnt worden [1]), seitdem aber von den Entomologen gänzlich unbeachtet geblieben. Erst in neuster Zeit wurde diesen schneckenhausförmigen Raupensäcken eine grössere Aufmerksamkeit geschenkt. Ich wurde zuerst in Freiburg im Spätsommer 1849 durch Herrn v. Heyden, dem die entomologische Wissenschaft so viele interessante Entdeckungen verdankt, auf diesen Sackträger aufmerksam gemacht. Derselbe wurde auf dem Schlossberge bei Freiburg an Felsen festgesponnen von Heyden entdeckt, später wurde dasselbe Thier auch an dem zwi-

1) Vergl. dessen Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des insectes. Tom. III. Part. 1. édit. 12°. pag. 249. Pl. 15. Fig. 20—22, Abbildungen des Sackes von Psyche Helix (s. die Copie davon auf meiner Tafel Fig. 10—12).

schen Freiburg und Basel gelegenen Isteiner Klotze aufgefunden[1]. Von Zeller wurde mir dieser Sackträger aus der Umgegend von Glogau mitgetheilt, ausserdem empfing ich mehrere ein paar Stunden von Wien bei Mödling eingesammelte lebende Exemplare durch die Güte Kollar's, in dessen Gesellschaft ich selbst nachher (im Jahre 1850) an demselben Fundorte viele Exemplare einsammelte. Auch Dr. v. Frantzius überbrachte mir einige Exemplare dieser Sackträger aus Meran. Durch Herrich-Schäffer's Vermittlung erhielt ich viele dergleichen Säcke aus der Gegend von Tegernheim bei Regensburg. Von Mann und Zeller ward dieser Sackträger auch in Sicilien beobachtet[2]. Ausser dem von Réaumur angegebenen Fundorte wurden kürzlich von Bruand noch Besançon und Dijon in Frankreich als Fundorte dieses Sackträgers bezeichnet[3]. In Bremi's Sammlung zu Zürich sah ich Exemplare dieses Sackes, welche aus Tessin und Wallis eingesendet waren. Durch die Güte des Dr. Rosenhauer in Erlangen erhielt ich einen spiraligen Sack, der bei Malaga in Spanien aufgefunden ward, und seiner Grösse wegen vielleicht einer besonderen von Psyche Helix verschiedenen Art angehört. Die Form des Sackes ist ganz dieselbe, seine Breite beträgt aber 3 Lin. und seine Höhe 2¾ Lin.

Als Futterpflanze wählt sich die Raupe der Psyche Helix verschiedene Pflanzen aus. Auf dem Schlossberge bei Freiburg

---

1) Vgl. Reutti's Uebersicht der Lepidopteren-Fauna des Grossherzogthums Baden, in den Beiträgen zur rheinischen Naturgeschichte. Heft 3. 1853. pag. 49.

2) Vgl. hierüber meine Bemerkungen über Psychiden in dem Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur über 1850. pag. 87.

3) S. dessen Essai monographique sur la tribu des Psychides, in den Mémoires de la société d'Emulation du Doubs. Année 1852. pag. 74. Pl. II. Fig. 48 b. (Sack von Psyche Helix).

nährt sich diese Raupe von Artemisia vulgaris. Nach Zeller's Zeugniss lebt dieselbe auch auf Anthyllis vulneraria, Lotus corniculatus und Gnaphalium arenarium. Kollar fand die seinigen auf Atriplex laciniata. Von mir wurden diese Sackträgerraupen bei Regensburg auf Alyssum montanum und Teucrium Chamaedrys fressend beobachtet. Auch von Bruand wird angegeben, dass dieser Sackträger ausser auf Cheiranthus odoratus und Scabiosa arvensis am häufigsten auf Teucrium Chamaedrys angetroffen werde. Reutti fütterte diese Raupen mit Lamium purpureum, ich selbst ernährte sie mit Lotus corniculatus und Hippocrepis comosa. Es sind diese Sackträger nach Art der Coleophoren-Raupen Blattminirer, indem sie sich mit ihrem Leib durch ein rundausgefressenes Loch tief zwischen die Epidermis-Platten der Blätter hineinschieben und das Chlorophyll rund um sich her verzehren, wobei der Sack aussen an der Oeffnung der Epidermisplatte mit seiner Mündung kleben bleibt. Die Blätter, auch sogar die bunten Blüthen der Futterpflanzen werden auf diese Weise von den Sackträgern oft vollständig entfärbt. Die Raupen der Psyche Helix haben eine schmutzig weisse Farbe, der Kopf, die Beine, die drei Thoraxsegmente und das Hinterleibsende besitzen eine derbe schwarzbraune Hautbedeckung. Die Einschnitte des Thorax sowie die Mittellinie desselben sind farblos (Fig. 2, 4, 6, 7). Aus dem Sacke herausgenommen behält die Raupe, wenn sie herumkriecht, dieselbe sanft spiralige Krümmung ihres Leibes bei, wie innerhalb des Sackes. Sind diese Sackträger ausgewachsen, was im Spätsommer der Fall ist, so verlassen sie nach Art der Psychiden-Raupen ihre Futterpflanzen und suchen einen passenden Ort zur Verpuppung auf. Sie kriechen, wenn sie in ihrer Nähe Stein- oder Felswände finden, an diesen in die Höhe und spinnen die untere weite Mündung ihres Gehäuses fest. Auch zur Ueberstehung des Häutungsprozesses spinnen sich jedesmal

diese Raupen, wie alle übrigen Sackträger, mit ihrem Gehäuse vorübergehend fest. Die Entwicklung des Schmetterlings erfolgt noch in demselben Jahre[1]. Untersucht man den festge-

---

1) Es ist dieser Sackträger ebenso wie die übrigen Psychiden den Nachstellungen von Ichneumoniden ausgesetzt. Der Ichneumoniden-Parasit von *Psyche Helix* gehört merkwürdiger Weise einer Chalcis an, während ich aus den Raupen der übrigen Psychiden noch nie eine Chalcis erzogen habe. Es scheint aber diese Chalcis, welche mir von Kollar unter dem Namen *Chalcis nigra* bezeichnet wurde, nicht sehr verbreitet vorzukommen. Réaumur hat sie aus den Säcken der in Frankreich gefundenen Psyche Helix erhalten, wie aus der wiewohl sehr kurzen Notiz desselben hervorgeht (s. dessen Mém. pour serv. à l'hist. des Insect. T. III. a. a. O. pag. 250); dann lieferten mir auch die bei Mödling eingesammelten Säcke sehr häufig diese Chalcis; dagegen schlüpfte aus mehr denn hundert Säkken, welche ich mir von Tegernheim bei Regensburg verschafft hatte, auch nicht eine Chalcis und überhaupt kein einziger Ichneumonide aus. Die Chalcis frisst sich immer an der Seite des Sackes zwischen der ersten und zweiten Windung nach aussen durch und hinterlässt ein der Grösse der Chalcis entsprechendes rundes Loch auf der äusseren Seite des Sackes (Fig. 1 b). Es gehört diese Chalcis (Fig. 13, 14) nach Nees von Esenbeck's Hymenopterorum Ichneumonibus affinium Monographiae Vol. II. pag. 27 zu den in Sectio II. (abdominis petiolo brevissimo) beschriebenen Arten der Gattung Chalcis, deren Species-Charakter sich in folgender Weise diagnosticiren lässt: nigra, pubescens, sutello in medio marginis dente obtuso, femoribus posticis subtus obsolete unidentatis, tarsis piceis. Long. lin. 1—1 ½ Die übrigen von mir aus Psychiden-Raupen gezogenen Ichneumoniden sind folgende:

Campoplex difformis Gr. aus Fumea nitidella Ochsh.
— — laetus Rtzb. aus Fumea betulina Zell.
— — lugens Rtzb. aus Fumea nitidella und betulina.
— — psilopterus Gr. aus Solenobia lichenella L.
Cryptus eborinus Rtzb. aus Fumea nitidella.
— spiralis Gr. aus Talaeporia pseudobombycella Ochsh.
Hemiteles albipennis Rtzb. aus Solenobia triquetrella F. R.
— — areator Gr. aus Psyche calvella Ochsh u. Fumea nitidella.
— — elongatus Rtzb. aus Talaeporia pseudobombycella.
— — gastrocoelus Rtzb. aus Solenobia triquetrella u. lichenella.
— — imbecillus Gr. aus Fumea nitidella.
— — leucomerus Rtzb. aus Solenobia triquetrella F. R.
— — melanarius Gr. aus Solenobia triquetrella.
— — similis Gr. aus Psyche calvella.
— — tristator Gr. aus Fumea nitidella.

sponnenen Sack einer in der Verpuppung begriffenen Psyche Helix nach einiger Zeit, so findet man die Puppe in der unteren weiten Windung des Gehäuses und zwar mit dem Vorderende nach oben und mit dem Hinterende nach unten gegen die festgesponnene untere Mündung hin gerichtet. Zwischen dieser und dem Hinterleibsende der Puppe steckt dann immer die bei der letzten Häutung abgestreifte und verschrumpfte Raupenhaut; es kehrt sich also auch diese Raupe, wie alle Psychiden-Raupen nach Festspinnung des Sackes noch vor der eigentlichen Verpuppung im Sacke um. In allen bis jetzt von mir untersuchten Säcken der verpuppten Psyche Helix, deren ich innerhalb sieben Jahren über anderthalbhundert Individuen zu beobachten Gelegenheit hatte, fand ich immer nur eine weibliche Puppe. Dieselbe ist unbeweglich, von gelbbrauner Farbe und mit sehr undeutlichen Leibeseinschnitten; sie bietet einen der unteren Spiral-Windung des Sackes entsprechenden sanft spiralig gekrümmten Leib dar, der nach vorne etwas weniges verschmächtigt erscheint (Fig. 5).

Der flügel- und fast fusslose weibliche Schmetterling, der sich aus dieser Puppe entwickelt, erscheint ebenfalls sanft spiralig

---

Hemiteles 1. nov. sp. aus Fumea betulina.
— — 2. nov. sp. aus Talaeporia pseudobombycella.
Microgaster longicauda Wesm. aus Solenobia lichenella.
Pezomachus agilis Gr. aus Psyche calvella.
— — cursitans Gr. aus Psyche graminella Ochsh.
— — geochares Först. aus Fumea nitidella.
— — pedestris Gr. aus Psyche calvella u. Fumea nitidella.
— — 1. nov. sp. aus Psyche calvella.
— — 2. nov. sp. aus Psyche calvella.
Phygadeuon tenuipes Gr. (?) aus Fumea nitidella.
Pimpla annulicornis Rtzb. aus Psyche graminella.
— examinator Gr. aus Psyche graminella, Fumea betulina und nitidella.
— scanica Gr. aus Psyche calvella und Fumea nitidella.
Pteromalus Zelleri Rtzb. aus Fumea nitidella.

gekrümmt (Fig. 8, 9). Seine Farbe ist grau mit einer sehr schwachen Bräunung auf dem Rücken der drei Thoraxsegmente. Das Vorderleibsende ist etwas verschmächtigt, der fühlerlose stark nach unten umgebeugte Kopf lässt sehr undeutliche, ganz verkümmerte Mundtheile erkennen; zu beiden Seiten desselben machen sich zwei dunkle Pigmentflecke bemerkbar, die jedoch keine Augenfacetten enthalten. Der Hinterleib ist spärlich mit weisslichen Härchen besetzt. Die varikösen Harngefässe leuchten hier und da mit weissgelber Farbe durch die Leibeshaut hindurch, ebenso die violett gefärbte Bauchganglien-Kette. Die Bewegungen dieser Psyche-Weibchen sind äusserst träge, wobei die sechs Füsschen der drei Thoraxsegmente als sechs ganz kurze kegelförmige Fortsätze sich kaum betheiligen. Eine Zergliederung, die ich mit mehreren dieser Thiere vornahm, gab mir die Ueberzeugung, dass ich wirklich weibliche Insekten vor mir hatte; die innere und äussere Organisation ihrer Geschlechtswerkzeuge verhielt sich ganz wie bei den übrigen weiblichen Psychen. Die beiden Geschlechtsöffnungen zeigten sich an allen Individuen vorhanden, ebenso die bursa copulatrix und das receptaculum seminis, welche beide natürlich immer leer waren. Die acht Eierstocksröhren enthielten nur sehr wenige Eier.

Diese weiblichen Schmetterlinge setzten, wie alle übrigen echten Psychen, ihre gelblichen Eier in die leere, stets im Raupensacke der Psychen zurückbleibende Puppenhülse ab, und schrumpften alsdann auf ein sehr geringes Volumen ein, worauf sie meistens den Sack durch die oben erwähnte seitliche Oeffnung verliessen und bald darauf abstarben.

Die in der Puppenhülse verborgenen und unbefruchteten Eier kommen noch in demselben Jahre zur Entwicklung. Oeffnet man im Spätherbste oder im Winter einen festgesponnenen Sack der Psyche Helix, so findet man jedesmal im Innern der

zurückgebliebenen Puppenhülse zehn bis vier und zwanzig junge rothgrau gefärbte Räupchen. An den leeren farblosen Eihüllen, die sich zerknittert zwischen den Räupchen auffinden lassen, ist unter dem Mikroskope die Mipropyle deutlich zu erkennen.

Nachdem ich auf diese Weise bei Psyche Helix niemals eine andere Fortpflanzung als die durch Parthenogenesis erkannt hatte, musste es mir auffallen, dass es anderen Entomologen geglückt war, das Männchen von Psyche Helix zu erhalten. Bei näherer Betrachtung bleibt es aber doch zweifelhaft, ob die als Männchen der Psyche Helix ausgegebenen Schmetterlinge auch wirklich zu Psyche Helix gehörten. So wurde von Herrich-Schäffer das Männchen einer *Psyche helicinella* nebst dem Sacke von Psyche Helix abgebildet[1]. Der abgebildete Schmetterling war von Mann in Sicilien entdeckt worden; da sich in dessen Nähe ein leerer Sack von Psyche Helix vorfand, so glaubte Mann, dass jener Schmetterling aus diesem Sacke hervorgeschlüpft sei. Herrich-Schäffer lässt es übrigens selbst zweifelhaft, ob jener spiralige Sack auch wirklich zu dem von ihm als Psyche helicinella abgebildeten Schmetterling gehört habe, indem er sagt: „der Sack (ob wirklich dazu gehörig?) ist schneckenförmig, ohne Pflanzentheile, nur aus Sandkörnern gebildet.“ Aus diesem Grunde habe ich den Namen Psyche Helix, welchen ich den von mir aus den schneckenförmigen Säcken gezogenen weiblichen Schmetterlingen gegeben habe, beibehalten, da es noch nicht erwiesen ist, ob die Psyche helicinella des Herrich-Schäffer auch wirklich zu meiner Psyche Helix gehört. Gleich zweifelhaft verhält es sich mit dem von Bruand als Psyche helicinella beschriebenen und abgebildeten männlichen Schmetter-

1) S. dessen systematische Beschreibung der Schmetterlinge von Europa. Bd. II. pag. 21. fig. 108, 109.

ling[1]). Bruand beschreibt zu Psyche helicinella das Weibchen und die Sackträgerraupe meiner Psyche Helix, sagt aber ausdrücklich, dass er diese Sackträger niemals bis zur Entwicklung des Schmetterlings habe erziehen können[2]. Hiernach hat man also gar keine Bürgschaft, dass die von Bruand im Freien eingefangenen geflügelten Individuen der Psyche helicinella die Männchen von meiner ungeflügelten weiblichen Psyche Helix sind. Da die Psyche-Männchen sich mit ihren innerhalb des Sackes verborgenen Weibchen begatten und zu diesem Behufe ihren Hinterleib in die hintere freie Mündung des weiblichen Sackes hineinschieben, wird auch das Männchen von Psyche Helix diese Handlung ebenso vornehmen und deshalb wahrscheinlich einen dem gewundenen Sacke des Weibchens entsprechenden gekrümmten Hinterleib besitzen. Eine solche Krümmung des Hinterleibes ist weder bei dem von Herrich-Schäffer noch bei dem von Bruand abgebildeten Männchen der Psyche helicinella wahrzunehmen, wodurch meine oben ausgesprochenen Zweifel noch mehr Anhalt gewinnen. Es sind also jedenfalls noch weitere Beobachtungen über die Existenz der männlichen Individuen von Psyche Helix anzustellen. Vielleicht rührten jene beiden flachen spiraligen Säcke, welche ich

---

1) S. dessen Essai monographique a. a. O. pag. 73. Pl. II. fig. 48 a.

2) Hierüber äussert sich Bruand a. a. O. pag. 74 in folgender Weise: Cette chenille est fort difficile à élever, et, pour ma part, après trois essais successifs, j'ai renoncé à obtenir le papillon en domesticité. Il est probable que quelques circonstances atmosphériques (la rosée matinale, par exemple), sont nécessaires à son éclosion. La chenille se nourrit très-bien jusqu'au moment de sa transformation; alors elle commence à errer ça et là dans le vase ou la boîte qui la renferme, enfin elle se fixe après les parois ..... puis rien n'arrive: elle meurt misérablement.“ Mir ist die Erziehung dieser Sackträger, nachdem sie fast ausgewachsen waren, in geräumigen luftigen Zwingern und unter Darreichung von stets frischem Futter (Lotus corniculatus) bis zur Entwicklung der Weibchen nicht schwer geworden.

oben (pag. 37 Anm. 1) zu einer besonderen Psychen-Art (Psyche Planorbis) gehörend beschrieben habe, von der Raupe der männlichen Psyche Helix her, was gar nichts so auffallendes wäre, da ja die Raupen-Säcke gewisser anderer Psychiden nach den Geschlechtern in Form und Grösse verschieden sind. Das auffallendste Beispiel dieser Art bietet Solenobia clathrella Z. dar[1]. Auch lasse ich es unentschieden, ob nicht jener von mir (pag. 41) erwähnte grössere Sack, der sich ausser durch seinen Umfang in nichts von den Säcken der weiblichen Psyche Helix unterschied, einer Raupe angehört, die sich zu einem männlichen Individuum der Psyche Helix entwickelt haben könnte.

Wahre Parthenogenesis bei der Honigbiene.

Während ich mit meiner Aufgabe beschäftigt war, eine Parthenogenesis bei Psyche Helix, Solenobia triquetrella und lichenella festzustellen, unterliess ich es nicht, auch andere Insekten, von denen die Sage gieng, dass die Weibchen im jungfräulichen Zustande ohne Mitwirkung eines männlichen Individuums selbstständig fortpflanzungsfähig seien, in das Bereich meiner Untersuchungen zu ziehen. Es lag nahe, die Honigbiene genauer ins Auge zu fassen, über deren Fortpflanzung von jeher die abentheuerlichsten Mittheilungen von den verschiedenen Bienenzüchtern gemacht wurden. Unter diesen Mittheilungen war schon längst meine Aufmerksamkeit auf jene merkwürdige Fähigkeit hingewendet, welche gewissen Arbeitsbienen zugeschrieben wurde und welche darin bestehen

---

1) Man vergleiche Zeller's Beschreibung des männlichen und weiblichen Sackes der Solenobia clathrella in der Linnaea entomologica. Bd. VII. 1852. pag. 345. S. auch Fischer von Roeslerstamm: Abbildungen zur Berichtigung und Ergänzung der Schmetterlingskunde. pag. 84. Taf. 38.

sollte, dass dieselben ohne Begattung entwicklungsfähige Eier legen könnten. Ich setzte mich deshalb von Breslau aus im Jahre 1851 mit verschiedenen Bienenzüchtern in Verbindung und wurde auf diese Weise mit dem ausgezeichneten Bienenzüchter Dzierzon, Pfarrer zu Carlsmarkt bei Brieg in Schlesien bekannt. Durch diesen mit einer vortrefflichen scharfen Beobachtungsgabe ausgestatteten und von Vorurtheilen freien Bienenzüchter wurde ich theils brieflich theils mündlich über den Bienenhaushalt und über die wichtigsten Erscheinungen des Bienenlebens in einer Weise mit Kenntnissen versehen, wie ich sie mir niemals aus zoologischen und entomologischen Schriften hätte verschaffen können. Was mich am meisten bei diesen Mittheilungen überraschte, war die von Dzierzon aufgestellte ganz neue Fortpflanzungstheorie, mit welcher mich derselbe damals bekannt machte, und mit welcher sich alle auf das Fortpflanzungsgeschäft der Bienen sich beziehenden und oft an das Wunderbare streifenden Erscheinungen vollkommen erklären lassen.

Eine dieser merkwürdigen Erscheinungen ist die eben erwähnte Eigenschaft gewisser Arbeitsbienen, entwicklungsfähige Eier zu legen, welche Eigenschaft von keinem aufmerksamen Bienenzüchter geläugnet wird, aber bisher in keiner Weise genügend erklärt werden konnte. Die Zergliederung der Arbeitsbienen hatte ergeben, dass sie unentwickelte Eierstöcke besitzen, dass bei ihnen das receptaculum seminis nur unvollkommen entwickelt ist und dass sie vermöge ihrer verkümmerten Begattungsorgane überhaupt nicht im Stande sind, sich mit einer Drohne (einer männlichen Biene) zu begatten und sich von dieser befruchten zu lassen. Woher sollte nun aber jene Fortpflanzungsfähigkeit gewisser Arbeitsbienen rühren? Ich versuchte es anfangs, diese Fortpflanzungsfähigkeit mit dem Generationswechsel in Zusammenhang zu bringen, und

sprach die Vermuthung aus[1], dass bei den Bienen ähnliche Verhältnisse vorkommen möchten, wie bei den Blattläusen, und dass demnach bei den Bienen zu gewissen Zeiten Individuen erzeugt würden, welche als ammenartige Wesen unbefruchtet Brut hervorbringen könnten. Sollten aber wirklich in den Bienenkolonien Ammen vorkommen, so müssten sich diese durch sorgfältige Zergliederung herausfinden lassen, indem sie statt der Ovarien Keimstöcke und keine Spur eines receptaculum seminis enthielten. Ich sprach damals zugleich den Wunsch aus, dass mir bald Gelegenheit gegeben werden möchte, solche Bienen, welche von den Zeislern als fruchtbare Arbeiter erkannt worden waren, einer genaueren Zergliederung und mikroskopischen Untersuchung unterwerfen zu können, um darüber zu entscheiden, ob sie wirklich Ammen seien oder nicht.

Nachdem ich aber mit Dzierzon's Zeugungstheorie der Bienen bekannt geworden und ich mich immer mehr von der Richtigkeit dieser Theorie überzeugte, leuchtete mir ein, dass bei den Bienen von einer Ammenbildung gar nicht die Rede sein könne. Um mich über diese Theorie so vollständig wie möglich zu unterrichten, begab ich mich selbst nach Carlsmarkt und hielt am 26. Juli 1851 mit Dzierzon eine Unterredung, wobei ich seiner Zeugungstheorie alle möglichen Zweifel entgegenhielt, dieselben wurden aber von ihm jedesmal mit solchen schlagenden Gründen beseitigt, die sich sowohl mit den anatomischen Verhältnissen der Bienen so wie mit den physiologischen Gesetzen des Insekten- und thierischen Lebens überhaupt in Einklang bringen liessen, dass ich zuletzt nicht

1) S. meine Bemerkungen über die Lebensweise und den Haushalt der Bienen, in dem Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur im Jahre 1851. pag. 48.

länger Anstand nehmen konnte, die Richtigkeit dieser Dzierzon'schen Zeugungstheorie anzuerkennen.

Dzierzon sprach seine Ansicht über die Fortpflanzung der Bienen zuerst in der Eichstädter Bienenzeitung[1] im Jahre 1845 aus, jedoch ohne die wichtigsten Momente seiner Theorie besonders zu betonen und ohne sie zu einer besonderen Theorie zu erheben. Ich halte es für nothwendig die in jener Zeitung damals von Dzierzon ausgesprochenen Ansichten hier wörtlich wieder zu geben. Sie lauten, wie folgt:

„Indem ich voraussetze, was in den folgenden Nummern besprochen und erwiesen werden wird, dass der Weiser (die weibliche Biene), um tauglich zu sein, von einer Drohne (männlichen Biene) befruchtet werden müsse, und dass die Begattung in der Luft geschehe, spreche ich die Ueberzeugung aus, woraus sich alle Erscheinungen und Räthsel vollkommen erklären lassen, dass die Drohneneier einer Befruchtung nicht bedürfen; die Mitwirkung der Drohnen aber schlechterdings nothwendig ist, wenn Arbeitsbienen erzeugt werden sollen. Wie bei den höheren Thierarten das Männchen das vollkommene und regierende ist, wie der Stier die Rinderheerde, der Haushahn die Hühner zusammenhält und gleichsam beherrscht, findet bei den Insekten der umgekehrte Fall Statt. Bei Wespen, Hornissen, Hummeln, Ameisen und besonders bei den Bienen bildet das vollkommene Weibchen den Mittelpunkt und hält den Schwarm zusammen. So wie selbst die Drohnen ihr untergeordnet sind, so sind sie überhaupt an sich unvollkommene Wesen, zu deren Erzeugung auch von Seiten der Natur nicht so viel Kräfte und Bedingungen nothwendig sind, als zur Erzeugung der Königin und, was dasselbe ist, der Arbeitsbienen. (Durch die Benennung *Fucus* scheinen die Alten dies schon

1) S. Bienenzeitung, herausgegeben von Dr. C. Barth und Seminarlehrer A. Schmid in Eichstädt. Jahrgang 1. 1845. pag. 113.

angedeutet zu haben). Die Wahrheit dieser Behauptung geht schon daraus hervor, dass, so wie jeder, der das Schwerere und Grössere vermag, auch das Leichtere und Geringere leisten kann, auch jeder Stock, der Arbeitsbienen zu erzeugen im Stande ist, auch Drohnen, wenn es ihm an passenden Zellen im Brutlager nicht mangelt, zu erzeugen vermag, aber nicht umgekehrt. Bei der Begattung wird nicht der Eierstock befruchtet, sondern der Samenhälter, jenes beim jungen Weiser mit einer wässerigen Feuchtigkeit gefüllte Bläschen oder Knötchen, mit Samen gesättigt, worauf es dann an seiner weissen Farbe deutlicher zu unterscheiden ist. Die Thätigkeit des Eierstockes beginnt im normalen Zustande erst nach der Begattung, ist aber nicht nothwendig dadurch bedingt, daher manche unbefruchtete Weiser gar keine, während andere Drohneneier legen, und selbst Arbeitsbienen dieses thun, die ich wegen Mangel eines Samenhalters für ganz unfähig zur Begattung halte. Dergleichen Eier sind nun nach meiner Ueberzeugung zur Erzeugung der Drohnen hinreichend, während das Ei, aus welchem eine Königin oder Arbeitsbiene sich entwickeln soll, mit dem gefüllten Samenhälter in Berührung treten muss. Es ist dies freilich nur eine Hypothese und wird es wohl auch bleiben, welcher aber jeder genaue Beobachter eben so wenig seinen Beifall wird versagen können, als der Hypothese des Kopernikus, dass die Erde sich um ihre Axe drehe. Denn alle räthselhaften Erscheinungen im Bienenstaate werden durch sie sehr einfach erklärt.“

Später fasste Dzierzon in einer besonderen Bienenschrift seine Ansichten über die Fortpflanzung der Bienen zu einer förmlichen Theorie auf folgende Weise zusammen[1]:

---

1) Vgl. Theorie und Praxis des neuen Bienenfreundes oder neue Art der Bienenzucht mit dem günstigsten Erfolge angewendet und dargestellt

„Es wird also, und dies ist wohl zu beachten, bei der Begattung der Königin nicht der Eierstock befruchtet, sondern jenes Bläschen oder jener Samenhälter mit dem männlichen Samen durchdrungen oder gefüllt. Dadurch wird manches, ja alles Räthselhafte gelöst, namentlich, wie die Königin im zeitigen Frühjahre, da es keine Männchen im Stocke giebt, doch fruchtbare Eier legen könne. Der bei der Begattung aufgenommene Samenvorrath reicht nämlich für ihr ganzes Leben aus. Die Begattung erfolgt nur einmal für immer. Die Königin fliegt dann auch nicht mehr aus, ausser, wenn das ganze Volk auszieht. Unbedenklich kann man ihr, so wie sie zu legen begonnen hat, die Flügel beschneiden, sie wird doch fruchtbar bleiben bis an ihren Tod. In ihrer Jugend muss aber jede Königin wenigstens einmal ausgeflogen sein, weil die Befruchtung nur in der Luft geschieht, daher keine von Geburt aus flügellahme Königin jemals vollkommen fruchtbar wird. Ich sage: vollkommen fruchtbar, oder fähig, beide Geschlechter fortzupflanzen. Denn, um bloss Drohneneier zu legen, dazu bedarf es nach meiner Erfahrung einer Befruchtung gar nicht. Dies ist eben das Neue und Eigenthümliche meiner Theorie, die ich Anfangs nur als Hypothese hinzustellen wagte, die sich aber vollkommen bestätigt hat. Drei flügellahme junge Königinnen sind mir nämlich im verflossenen Sommer vorgekommen, welche, obschon sie als flügellahm den Befruchtungs-Ausflug offenbar nicht machen konnten, auch bei der Sektion sich als unbefruchtet erwiesen, dennoch Drohneneier legten.“ — „Hierdurch werden alle Räthsel, die man bisher vergebens zu lösen sich bemühte, vollständig gelöst. Erstens das Räthsel: warum

von Dzierzon. 2. Aufl. (ohne Druckort) 1849. pag. 106. Ganz ähnlich sprach sich Dzierzon in einem 1852 erschienenen Nachtrage zur Theorie und Praxis pag. 4 u. d. f. aus.

vermögen viele Mütter, sie mögen der Gestalt nach Königinnen oder Arbeitsbienen sein, gerade nur das männliche Geschlecht oder die Drohnen fortzupflanzen? Weil die erstern entweder unbefruchtet sind, oder ihre Fruchtbarkeit schon erschöpft ist; die letztern dagegen gar nicht befruchtungsfähig sind.“

„Denn der festen Ueberzeugung bin ich, dass die als Abnormität vorkommenden, Eier legenden Arbeitsbienen wegen Mangels eines Samenhälters ebensowenig befruchtungsfähig sind, als die jungen Königinnen wegen Mangels gesunder Flügel. Ferner unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass die Königin durch den eigenthümlichen Ton ihrer Flügel die Drohnen an sich fesselt und zur Begattung disponirt, was eine Arbeitsbiene natürlich nicht vermag. Zweitens wird durch die Thatsache, dass die Drohneneier einer Befruchtung nicht bedürfen, sondern den Lebenskeim schon aus dem Eierstocke mit sich bringen, das früher schon erwähnte Vermögen der fruchtbaren Königin, Arbeitsbienen- und Drohneneier nach Belieben zu legen, sehr leicht erklärlich, während es sonst unerklärbar und unglaublich wäre. Indem nämlich, wie früher gezeigt wurde, bei der Begattung nicht der Eierstock befruchtet, sondern der Samenhälter gefüllt wird, hat die Königin es in ihrer Gewalt, ein zu legendes Ei so abzusetzen, wie es aus dem Eierstocke kommt und wie es die unbefruchteten Mütter legen, oder ihm durch Einwirkung des Samenhalters, bei welchem es vorbeistreichen muss, einen höheren Grad, eine höhere Potenz der Fruchtbarkeit zu verleihen, und den Keim zu einem vollkommneren Wesen, nämlich zu einer Königin oder Arbeitsbiene darin zu wecken. Dies thut sie natürlich instinktmässig durch die Weite der zu besetzenden Brützelle angeleitet.“ — „Zur Erzeugung der Weibchen im Bienenstocke sind also mehr Bedingungen und Kräfte erforderlich, als zur Erzeugung der Männchen oder Drohnen. Jede Mutter, die Arbeitsbienen-Brut zu

erzeugen vermag, kann auch Drohneneier legen, aber nicht umgekehrt.“

Es riefen diese Ansichten über die Fortpflanzung der Bienen unter den Bienenzüchtern, wie zu erwarten war, den lebhaftesten Widerspruch hervor, mit der heftigsten Polemik wurde in der oben genannten Bienenzeitung dagegen angekämpft, wobei jedoch die meisten Gegner, ohne Kenntniss des anatomischen Baues der Bienen sowie ohne Einsicht über die physiologische Bedeutung der Geschlechtsfunktionen im Insekten-Leben sich so arge Blössen gaben, dass es Dzierzon hätte ein leichtes sein müssen, seine Gegner zum Schweigen zu bringen, allein da fast nur Dilettanten wieder zu Dilettanten sprachen, so nahm der Streit kein Ende, indem die unrichtigsten, abentheuerlichsten und abgeschmacktesten Behauptungen über die Vertheilung der Geschlechtsfunktionen, über Begattung, Befruchtung, Eierlegen der Bienen u. s. w. in vollem Ernste als ausgemachte Wahrheiten hingestellt wurden, ohne dass es auffiel, wie solche in der Phantasie eines Bienenzüchters ausgedachte Ansichten über den Bienenhaushalt jedes wissenschaftlichen Beweises ermangelten. Daher konnte es kommen, dass gleichzeitig in der Bienenzeitung mit der von Dzierzon aufgestellten Theorie, welche ihr Urheber von Zeit zu Zeit in dieser Zeitung mit wichtigen neuen Beweisen zu stützen suchte, immer wieder von neuem Fragen zur Untersuchung und Beantwortung vorgelegt wurden, über die man längst im Reinen sein musste, nachdem durch Dzierzon's Theorie die wichtigsten Punkte der Zeugung der Bienen aufgeklärt worden waren.

So kann man in den verschiedenen Jahrgängen der Bienenzeitung bis auf die jüngste Zeit folgende Fragen als noch nicht genügend beantwortet und folgende Punkte als noch zweifelhaft von verschiedenen Bienenzüchtern zur Besprechung hervorgehoben finden, nämlich: ob die Drohnen wirklich die

männlichen Bienen sind, ob die Drohnen nicht das Ausbrüten der Eier zu besorgen hätten, ob die Drohnen nicht eigentlich Missgeburten seien, ob es nicht auch männliche Arbeitsbienen gebe, ob die Königin vielleicht durch Beschnäbelung oder durch blosse Erschütterung befruchtet werde, ob die Begattung zwischen der Königin und einer Drohne am Ende doch im Bienenstocke vor sich gehe, und dergleichen mehr.

Diesen verschiedenen sich so vielfach widersprechenden Fragen gegenüber setzte ich als Vicepräsident bei der am 2. Juni 1852 zu Brieg in Schlesien abgehaltenen dritten Versammlung der deutschen Bienenwirthe[1] die anatomischen Verhältnisse der drei Arten von Bienen, der Drohne, der Königin und der Arbeiterin auseinander, und forderte die dort anwesenden Bienenzüchter auf, ihre Einwendungen und Zweifel gegen die einzelnen Punkte der von Dzierzon aufgestellten Theorie auszusprechen. Es geschah dies von verschiedenen Seiten; Dzierzon, welcher als Präsident der Gesellschaft anwesend war, vertheidigte seine Behauptungen mit den Mitteln, welche ihm seine reichen mit richtigem Verständniss aufgefassten Erfahrungen an die Hand gaben, während ich ihm da, wo es sich um die verschiedenen anatomischen Verhältnisse und um die Bedeutung der inneren und äusseren Geschlechtswerkzeuge der Bienen handelte, durch meine mit der Secirnadel und dem Mikroskope gemachten Erfahrungen zu Hülfe kam.

Obwohl die Mehrzahl der Bienenzüchter ihre vorgefassten Meinungen und unrichtigen Ansichten über den Bienenhaushalt und namentlich über die Fortpflanzung der Bienen nicht so schnell fahren liessen, so erhoben sich in der Bienenzeitung doch nach und nach immer mehr Stimmen, welche einzelne Punkte der von Dzierzon ausgesprochenen Zeugungs-Theorie

1) Vgl. die Bienenzeitung. Achter Jahrgang. 1852. pag. 117.

der Bienen als richtig bestätigten. Man fing an, sich für den inneren anatomischen Bau der Bienen und der Insekten überhaupt zu interessiren; man nahm Notiz von den in neuerer Zeit mit dem Mikroskope errungenen Kenntnissen, durch welche man über die Funktion der männlichen Samenfeuchtigkeit im Innern der Insekten-Weibchen eine klarere Anschauung erworben hatte. Um diejenigen Behauptungen, welche in der Dzierzon'schen Theorie noch zu sehr das Gewand einer Hypothese an sich trugen, von allem Zweifelhaften zu entkleiden, und als nackte Wahrheiten erscheinen zu lassen, trugen solche Bienenzüchter, denen es um die ernste Wahrheit allein zu thun war, dafür Sorge, dass verschiedene Bienen-Individuen, deren Zustände nach genauer Untersuchung über verschiedene zweifelhafte Punkte der Dzierzon'schen Theorie den richtigen Aufschluss geben konnten, geübten Entomotomen zur Sektion und Begutachtung überliefert wurden. Auf diese Weise gewann diese Theorie immer mehr an Festigkeit und Form und erstarkte in einer Weise, dass sie jetzt darauf Anspruch machen kann, auf wissenschaftlichen Boden verpflanzt zu werden, um hier einer weiteren Entwicklung entgegenzugehen. Ein Hauptverdienst um die Anerkennung der Dzierzon'schen Theorie hat sich Herr Baron v. Berlepsch auf Seebach bei Langensalza in Thüringen erworben, indem dieser einsichtsvolle und erfahrene Bienenzüchter weder Opfer, noch Zeit noch Geduld scheute, um aus seinen zahlreichen und zum Beobachten äusserst geschickt angeordneten Bienenkolonien über die brennenden die Fortpflanzung der Bienen betreffenden Fragen sich die wichtigsten Aufschlüsse zu verschaffen. Berlepsch setzte in einer Reihe apistischer Briefe[1] die neue Theorie über die

1) Diese apistischen Briefe sind in den Jahrgängen 1853 und 1854 der Eichstädter Bienenzeitung niedergelegt und bilden für unsere Kenntnisse

Fortpflanzung der Bienen in systematischer Reihefolge auseinander und belegte die einzelnen Sätze mit auf die mühsamsten Versuche sich stützenden Beweisen, wobei sich derselbe als ausgezeichneter Beobachter und scharfsinniger Naturforscher kund gab.

Noch muss erwähnt werden, dass nicht bloss für die Theorie, sondern auch für die Praxis der Bienenzucht Dzierzon als epochemachend gerühmt werden muss. Derselbe hat nämlich dem Bienenstocke eine Einrichtung gegeben, wodurch es dem Bienenzüchter möglich wurde, sowohl die Beobachtung der einzelnen Bienenkolonien und Controlirung der Handlungen seiner einzelnen Angehörigen oder der fremden Eindringlinge auf das genaueste und zuverlässigste zu verfolgen, als auch den ganzen Bienenhaushalt der einzelnen Stöcke nach allen Seiten hin zu beaufsichtigen und zu leiten. Mit Hülfe eines Dzierzon'schen Bienenstocks ist der Bienenzüchter sogar im Stande, seine Bienenstöcke willkürlich zu vergrössern oder zu vermehren. Dzierzon verfiel nämlich auf die glückliche Idee, die Bienen zu veranlassen, ihre Waben von im oberen Raume der Bienenstöcke lose hintereinander angebrachten Querhölzern herabzubauen, wodurch Dzierzon im Stande war, sämmtliche Waben eines Bienenstockes, dessen Inneres durch Hinwegnahme einer aushebbaren Vorder- oder Hinterwand zugänglich gemacht wird, so oft er wollte, der Reihe nach zu untersuchen, indem durch diese Vorrichtung jede einzelne Wabe, von unten her dem losen Querholze anklebend, mit diesem herausgenommen, von beiden Seiten betrachtet, und unbeschadet wieder an ihren Ort eingehängt werden kann.

---

der Fortpflanzungsgeschichte der Bienen und Insekten überhaupt ein höchst wichtiges Aktenstück.

Dzierzon war es mit Hülfe dieser sinnreichen Vorrichtung[1] möglich geworden, nicht bloss zu verfolgen, was von Tag zu Tag, was von Stunde zu Stunde in einem Bienenstocke vorgieng, er konnte sogar zu jeder Zeit mit Augen sich auf das genaueste überzeugen, was innerhalb einer jeden einzelnen Zelle der verschiedenen Waben seiner Stöcke vorgieng. Derselbe war ferner auf diese Weise fähig, sich über alle Schritte der Arbeiter, welche die letzteren innerhalb des Stockes zwischen den Waben vornehmen, Kenntniss zu verschaffen, sowie die Handlungen der Bienenkönigin zu belauschen. Es waren dies alles Vortheile, welche die sonst so gerühmten mit Glaswänden versehenen Bienenstöcke nicht im geringsten bieten konnten, da diese letzteren Bienenstöcke doch nur allein die dem Glase zugewendete Fläche einer einzigen Wabe übersehen liessen, sonst aber eine ganz geringe und höchst unvollkommene Einsicht in das Innere einer Bienenkolonie erlaubten.

Dzierzon konnte über die Zustände seiner Bienenstöcke die genaueste Rechenschaft ablegen. Er wusste die Zahl und Art der Zellen, welche von einer Königin täglich oder stündlich mit Eiern belegt wurden; er wusste, in welcher Zeit die Larven in den gelegten Eiern zum Ausschlüpfen kamen; er war im Stande, das allmälige Heranwachsen der Larve zu beobachten; er konnte sich genau überzeugen, welche Art von Futter dieser oder jener Larve von den Arbeitern zugetragen wurde; er konnte sich über die Zeit der Verpuppung einer

---

1) Da durch das seitliche Ankleben der von den Stäbchen herabgebauten Waben das Herausnehmen derselben häufig erschwert wurde, so suchte Berlepsch diesen Uebelstand auf eine sehr sinnreiche Weise dadurch zu vermeiden, dass er seinen Stöcken statt der Stäbchen viereckige Rähmchen einhieng, deren Hohlraum die Bienen mit ihren Waben ausfüllen, wodurch das Herausnehmen und Einhängen der Rähmchen sehr erleichtert, und überhaupt dem Dzierzon-Stocke eine so bequeme Einrichtung gegeben ist, dass nichts mehr zu wünschen übrig ist.

Bienenlarve, über den Termin des Ausschlüpfens der Bienen aus den bedeckelten Zellen, über die Zahl und Beschaffenheit der Königin-Zellen die bestimmteste Auskunft verschaffen; Dzierzon war auf diese Weise stets unterrichtet, in welchem Zustande die einen Bienenstock beherrschende Königin sich befand; er konnte jede Störung, jede Unregelmässigkeit, die sich in dem geregelten Haushalte eines Bienenstockes durch mannichfaltige Umstände veranlasst leicht einstellt, ebenso schnell wie die Ursache derselben erkennen.

Welche Vortheile dies einem mit so scharfer und vorurtheilsfreier Beobachtungsgabe ausgestatteten Bienenzüchter, wie Dzierzon, gewähren musste, lässt sich leicht einsehen. Es konnten dem scharfsichtigen Beobachter Dzierzon durch dieses Hülfsmittel die wichtigsten und belehrendsten Aufschlüsse über das Treiben einer Bienenkolonie zuströmen, und so konnte es nicht ausbleiben, dass endlich der höchst merkwürdige und verborgene Hergang des Fortpflanzungsgeschäfts der Bienen von menschlichen Augen richtig durchschaut wurde. Aber auch für die Praxis waren die Dzierzon'schen Bienenstöcke von der grössten Bedeutung, denn Dzierzon konnte von jedem einzelnen seiner Bienenstöcke zu jeder Zeit genau wissen, wie stark derselbe bevölkert, wie fleissig seine Bevölkerung und womit dieselbe beschäftigt sei. Er konnte sich stets unterrichten, ob die Zahl der Arbeiter mit der von der Königin erzeugten Brut in Verhältniss stehe, ob die Zahl oder Anwesenheit der Drohnenlarven dem Bienenstocke erspriesslich sein werde oder nicht, ob der nothwendige Futtervorrath vorhanden u.s.w. Auf alles dies konnte der verständige Bienenzüchter und Besitzer von Dzierzon-Stöcken, mit deren Hülfe in kürzester Zeit sich eine vollständige Einsicht in den Zustand eines jeden Bienenhaushaltes verschaffen liess, leitend und korrigirend einwirken, indem man dem einen an Arbeitern armen Bienenstocke

die fehlende Menge von nöthigen Arbeitern hinzufügte, oder dem anderen schwachbevölkerten Stocke einige mit Eiern und Brut besetzte Waben zur Erleichterung der Arbeit fortnahm und einem reich bevölkerten Stocke zur weiteren Pflege einhängte. Der vorsichtige Bienenzüchter wusste jetzt, aus welchen Stöcken er die mit unnützen oder Gefahr bringenden Drohnen-Larven besetzten Waben zu entfernen hatte; er war im Stande einen sonst fleissigen Stock, dessen Einwohner durch den Verlust der Königin zu demoralisiren drohten, vor dieser gefährlichen Weiserlosigkeit zu retten, indem er noch rechtzeitig für den Wiederersatz dieses Verlustes da sorgte, wo es die Bienen selbst zu thun unterlassen. Kurz mit Hülfe von Dzierzon-Stöcken kann ein erfahrener umsichtiger Bienenzüchter zu Werke gehen, wie ein verständiger Obstgärtner, der durch Wegschneiden der unnützen Schösslinge und durch richtige Pflege der knospentragenden Zweige seine Bäume zur Erzeugung einer reichen Fruchternte vorbereitet und anhält[1].

---

1) Obwohl schon vor mehreren Jahren Dzierzon seine neue Theorie und Praxis der Bienenzucht dem Publikum zur Kenntniss und Benutzung durch den Druck übergeben hatte, so haben sich die von Dzierzon in der Bienenzucht gemachten Fortschritte in dem Kreise der Bienenzüchter doch nur sehr langsam und allmälig Bahn brechen können; ja, noch länger währte es, bis Dzierzon's die Fortpflanzung der Bienen betreffenden Behauptungen über jenen Kreis hinaus zu den Ohren eines Physiologen und Naturforschers gelangten. Die Schuld davon trägt Dzierzon selbst; dieser sonst so praktische Bienenzüchter hatte es nämlich gescheut, sein über Theorie und Praxis ausgearbeitetes Manuskript einer soliden Buchhandlung in Verlag zu geben, sondern es vorgezogen, seine Erfindung und Entdeckung auf höchst unpraktischem Wege bekannt zu machen, indem er seine neue Theorie und Praxis anfangs im Selbstverlage erscheinen liess und nachher an einen auf einem Dorfe in Schlesien wohnenden Privatmann zur weiteren Verbreitung verkaufte. Ueber ein solches Verfahren beklagte sich Herr v. Berlepsch mit Recht (in der Extra-Beilage zur Nr. 21 der Eichstädter Bienenzeitung 1852), da derselbe, und mit ihm viele andere Bienenzüchter durch jene ungeschickte und beschwerliche Einrichtung gehindert wurden, sich rechtzeitig die wahre Dzierzon-Methode der

Indem ich mich zur näheren Auseinandersetzung der Dzierzon'schen Theorie über die Fortpflanzung der Bienen selbst wende, hebe ich aus der Zeugungsgeschichte der Bienen den ersten wichtigen Punkt hervor, auf dessen Feststellung Dzierzon ein ganz besonderes Gewicht legen musste, da eine Menge von auf die Fortpflanzung sich beziehenden Vorgängen in einem Bienenstocke nur dadurch ihre richtige Deutung und Erklärung findet, wenn man nämlich festhält: die junge noch unbefruchtete Königin begattet sich niemals im Bienenstocke, sondern immer ausserhalb desselben hoch in der Luft. Ich übergehe den lebhaften Streit, der seit urdenklichen Zeiten von den Bienenzüchtern zur Vertheidigung oder Verwerfung dieses Satzes geführt wurde, und verweise nur darauf, dass noch von keinem Bienenzüchter, der sich durch Anwendung von Dzierzon-Stöcken den Einblick in das Innere eines Bienenstockes verschafft hat, eine Königin

Bienenzucht zu eigen zu machen, denn (so spricht sich auch Berlepsch über die Dzierzon-Stöcke aus) die Erfindung, die an Stäbchen hängenden Waben einzeln herausnehmen zu können, ist unbedingt die praktisch wichtigste, die je in der Bienenzucht gemacht worden ist, die nothwendig alle bisherigen Methoden reformiren, resp. antiquiren muss und der allein Dzierzon die Trefflichkeit seiner Zuchten und die fast völlige Erschliessung der Naturgeschichte der Bienen, ihres Lebens und Webens verdankt. Nachdem Dzierzon sein geistiges Eigenthum durch Verkauf in fremde Hände gegeben, welche das Wichtigste seiner Methode, die richtige Construktion des echten Dzierzon-Stockes dem Publikum vorenthielten, machte derselbe einen anderen Versuch, seine Theorie und Praxis der Bienenzucht zur allgemeinen Kenntniss zu bringen, indem er im Jahre 1854 den Bienenfreund aus Schlesien, ein Monatsblatt zur Belehrung und Unterhaltung für Naturfreunde überhaupt und Bienenzüchter insbesondere drucken liess. Es sind von diesem Monatsblatt (in Commission bei Ad. Bänder in Brieg) bis jetzt 25 Nummern erschienen; ich fürchte aber, dass dieses von Dzierzon gewählte Mittel wegen der unbequemen Form und wegen des etwas weitläuftig gehaltenen Textes nicht geeignet ist, das Publikum mit dem eigentlichen Kern der Dzierzon'schen Theorie und Praxis bekannt und vertraut zu machen.

mit einer Drohne innerhalb des Bienenstockes im Begattungsakte überrascht worden ist. Die Drohnen sind immer, so lange sie sich im Bienenstocke befinden, äusserst träge Insekten, welche selbst durch die Nähe einer begattungslustigen Königin sich nicht aus ihrer Ruhe und ihrem Phlegma aufscheuchen lassen, dagegen erwacht in diesen sonst so trägen Drohnen, wenn sie ein warmer sonnenheller und windstiller Tag hinaus ins Freie gelockt hat, der Geschlechts- und Begattungstrieb in vollstem Maasse. Sie durchschwärmen hoch über ihrem Stocke mit lautem Gesumme die durchwärmte Luft, um die Aufmerksamkeit einer Königin, welche von derselben günstigen Witterung zu ihrem Hochzeitsfluge angetrieben wurde, auf sich zu ziehen. Jedenfalls erreichen nur sehr wenige der vielen tausende von Drohnen das ersehnte Glück, von einer Königin als Gatte ausgewählt und angenommen zu werden, da bekanntlich die Zahl der weiblichen Bienen im Verhältniss zu der grossen Zahl männlicher Individuen nur eine höchst geringe ist. Durch dieses Missverhältniss sind aber auch die wenigen weiblichen Bienen, wenn sie begattungslustig ihren Hochzeitsflug unternehmen, stets gesichert, ihren Zweck zu erreichen, da es bei der Menge von in ähnlicher Absicht die Luft durchschwärmenden Drohnen einer Königin nicht schwer fallen wird, die Wahl eines ihr zusagenden Gatten zu treffen.

Dass bei den Bienen die Begattung in der freien Luft vor sich geht, ist wohl nichts Auffallendes, da man so viele andere Insekten frei in der Luft umherfliegend das Begattungsgeschäft abmachen sieht. Freilich wird der Begattungsakt von den Bienen sehr schnell vollzogen, was überhaupt allen denjenigen Insekten eigen ist, welche mit den Bienen der Ordnung der Hymenopteren angehören, während die Männchen und Weibchen aus anderen Insektenordnungen gewöhnlich tagelang in der Begattung eng vereinigt bleiben. Aus diesem Grunde

gehört es mit zu den seltensten Begegnissen eines noch so aufmerksamen Entomologen, ein Hymenopteren-Pärchen *in flagranti* zu überraschen[1]. Die Bienenzüchter dürfen sich daher nicht wundern, dass der Begattungsakt der Bienen bisher noch so wenig beobachtet worden ist. Indessen wurde derselbe denn doch hier und da einmal von menschlichen Augen zufällig gesehen, indem, was sich übrigens höchst selten ereignet, ein im Begattungsakte verhängtes Bienen-Paar aus hoher Luft herab auf die Erde stürzte. Solche vereinzelte Beobachtungen, über welche auch in der Bienenzeitung Nachricht gegeben wurde[2], sind wohl beweisend genug, dass die Bienen ausserhalb des Bienenstockes sich begatten.

Einen noch schlagenderen Beweis für diesen in der freien Luft vor sich gehenden Begattungsakt liefert ausserdem das Aussehen und Verhalten der vom Hochzeitsflug heimkehrenden befruchteten Königin. Schon äusserlich kann sich der von einer solchen Königin vollbrachte Coïtus verrathen, indem an derselben nicht bloss die vor dem Hochzeitsfluge verschlossen gehaltene äussere Mündung der Geschlechtswerkzeuge offen

---

1) Es ist dies der Grund, weshalb man in keiner Ordnung der Insektenklasse so viele einzelne Weibchen oder einzelne Männchen als besondere Species aufgeführt findet, wie in der Ordnung der Hymenopteren; da bei diesen Insekten die weiblichen und männlichen Individuen von einer und derselben Art oft ganz verschieden gefärbt und gezeichnet sind, und da man sich auch nicht, wie bei den Schmetterlingen, um das Erziehen derselben bekümmerte, so war es bei vielen dieser Hymenopteren bisher unmöglich, die zusammengehörenden Geschlechter einer Art herauszufinden. Es ist deshalb Gravenhorst auch zu entschuldigen, wenn derselbe (in seiner Ichneumonologia europaea) eine Menge Ichneumonen-Species aufgestellt hat, die nur aus Weibchen oder Männchen bestehen. Es geschah dies gewiss nicht aus jener von vielen Entomologen übertriebenen Ruhmsucht, neuen aber nicht in der Natur begründeten Arten einen Namen gegeben zu haben.

2) S. die Bienenzeitung 1845. pag. 38, 1852. pag. 188, 1853. pag. 108 und 174.

steht, sondern indem auch die abgerissenen männlichen Begattungswerkzeuge in der Scheide stecken geblieben sind und zum Theil aus derselben hervorragen. Um diese fremdartigen Körper, welche schon oft in der Scheide einer vom Hochzeitsfluge zurückkehrenden Königin wahrgenommen wurden[1], ihrer Beschaffenheit nach mit Sicherheit zu bestimmen, sendete mir Herr v. Berlepsch unterm 21. Juli 1853 eine solche Königin, aus deren aufgesperrter Geschlechtsöffnung bestimmt geformte Theile hervorragten, zur genaueren Untersuchung zu[2]. Die Resultate, welche mir die genaue anatomische und mikroskopische Untersuchung dieser Königin geliefert hat, habe ich in der Bienenzeitung niedergelegt[3]. Ich konnte durch diese

1) Ebenda. 1846. pag. 95 und 1853. pag. 43. 107 u. 120.

2) Das diese Sendung begleitende Schreiben des Herrn v. Berlepsch enthielt unter anderen folgende Notizen: „Ununterbrochen beschäftigt, die Naturgeschichte der Honigbiene aufzuhellen resp. zum endlichen Abschlusse zu bringen, gelang es mir heute, eine zur Begattung ausgeflogen gewesene Königin, als sie eben in den Stock zurückwollte, mit einer Nadel zu durchstechen. Die Begattungszeichen stehen weit hervor. Indem ich mir nun erlaube, Ihnen diesen Cadaver zu übersenden, geht meine Bitte dahin, dass Sie die Gewogenheit haben wollen, durch Section festzustellen, 1) ob resp. welche Theile der Drohne in der königlichen Vulva sich befinden und 2) wie das Samenbläschen beschaffen ist. Finden Sie Theile der Drohne in der Vulva, so wird man doch endlich zugestehen, dass die Drohnen die Männchen sind, dass die Begattung ausserhalb des Stockes vor sich geht, und dass es albern ist, die Drohnen für Missgeburten auszugeben, und die Männchen unter den Arbeitsbienen zu suchen. Finden Sie ferner das Samenbläschen mit weissem Samen gefüllt, so ist Dzierzon's Hypothese, wonach durch die Begattung nicht der Eierstock befruchtet, sondern das Samenbläschen mit dem männlichen Drohnensamen gefüllt wird, zur Evidenz erhoben."

3) S. Bienenzeitung. Jahrgang 1854. Nr. 20. pag. 227. *Zergliederung einer vom Begattungsfluge heimgekehrten Bienenkönigin. Ein Sendschreiben an Herrn August v. Berlepsch in Seebach.* Ich habe dieses Sendschreiben zugleich dazu benutzt, den Bienenzüchtern die anatomischen Verhältnisse der Geschlechtswerkzeuge bei den Bienen auseinanderzusetzen, damit sie sich endlich überzeugten, dass nur nach Berücksichtigung dieser Verhältnisse die Bedeutung der Drohnen, der Königin und der Arbeiter in

Analyse feststellen, dass jene bestimmt geformten Theile in der Scheide der Königin nichts anderes waren als die abgerissenen

---

einer Bienenkolonie richtig beurtheilt werden könnten. Dass ich hierbei nichts überflüssiges unternommen habe, das liess mich der mehrfach in der Bienenzeitung ausgesprochene Dank erkennen, mit welchem meine Belehrung von vielen Freunden der Bienenzucht aufgenommen worden war. Ich glaubte übrigens, den Bienenzüchtern jenen Dienst erweisen zu müssen, wenn ich mich an das erinnerte, was über die verschiedenen irrigen von Bienenzüchtern behaupteten Ansichten in Bezug auf die Fortpflanzungsgeschichte der Bienen bis auf den heutigen Tag bekannt geworden ist (s. oben pag. 2). Um einen Beweis zu geben, auf welche Abwege dergleichen Bienenzüchter gerathen sind, welche mit gänzlicher Verkennung der von der Natur gegebenen Objekte nur ihre eigene Meinung geltend machen wollen, so führe ich hier aus Magerstedt's praktischem Bienenvater (oder Anleitung zur Kenntniss und Behandlung der Bienen. 1842. pag. 68) dasjenige wörtlich auf, was derselbe als Naturgeschichte der Bienen lehrt: ,,Die Königin ist die Mutter aller Arbeitsbienen. Dieselben sind in grösserer Anzahl männlichen, in geringerer Zahl weiblichen Geschlechts. Sie legt die Eier zu beiden Arten in die kleinen, engen Zellen des Baues. Das Brutgeschäft liegt, ausser den weiblichen, den männlichen Arbeitsbienen ob, dabei werden sie aber von den geschlechtslosen Drohnen, zur Förderung ihrer Arbeit, unterstützt, und darum ist die Zahl der Drohnen in der Zeit, wo die meiste Brut vorhanden ist, am stärksten. Ihr Geschäft ist vorzugsweise die Brut zu erwärmen, und die Temperatur der Stöcke in der Zeit zu erhöhen, während welcher die Arbeiter auswärts beschäftigt sind. Wenn mit mangelnder Nahrung und abnehmendem Brutgeschäfte ihre Gegenwart sich nicht mehr nöthig macht, werden sie abgetrieben. Die Königin wird aber nicht begattet. Ihr erster Befruchtungsausflug erschüttert ihren Eierstock und dadurch wird sie zur fruchtbaren Eierlege befähigt.'' Dieses mit solchen aufeinander gehäuften groben Irrthümern behaftete Buch ist ganz kürzlich in dritter Auflage erschienen. Herr v. Berlepsch hat mir versichert, dass er dem Verf. desselben mein Sendschreiben geschickt habe, damit sich derselbe eines anderen besinne. Nun kann man aber in dieser 1856 erschienenen dritten Auflage auf pag. 181 lesen: ,,Die Königin ist die Mutter aller Arbeitsbienen, die Arbeitsbienen sind in grösserer Anzahl männlichen als weiblichen Geschlechts. Die Natur hat beide Geschlechter äusserlich unterschieden. Die Königin wird nicht durch Begattung, sondern durch die Erschütterung ihres Eierstockes und durch die Einwirkungen derselben während der mehrmals zu wiederholenden Befruchtungsausflüge zur Fortpflanzung befähigt. Die weiblichen Bienen werden ebenfalls durch Ausflüge und dadurch bedingte Erschütterungen ihres Eierstockes zur Eierlege befähigt. Aus den von weiblichen

Begattungsorgane einer männlichen Biene (Drohne). Eine innige Vereinigung beider Bienen-Geschlechter musste also hier stattgefunden haben. Das Zurückbleiben abgerissener Theile der männlichen Geschlechtswerkzeuge im Innern der weiblichen Scheide nach vollzogener Begattung ist übrigens ein Ereigniss, welches bei verschiedenen anderen Insekten, namentlich bei Käfern nicht selten vorkömmt. Mit diesem Verhalten der äusseren Geschlechtswerkzeuge der von mir untersuchten Königin stimmte auch noch der Zustand der inneren Zeugungsorgane derselben genau überein, denn ihr Receptaculum seminis, (Samenbläschen), welches bei allen jungfräulichen Insekten-Weibchen leer ist, war bei dieser Königin mit Spermatozoïden (Samenfäden) über und über gefüllt. Diese Königin war also jedenfalls befruchtet nach ihrem Stocke zurückgekehrt und hätte die Fähigkeit gehabt, auf lange Zeit hinaus mit diesem Vorrath männlichen Samens bei dem Eierlegen die nöthige Befruchtung der Eier vorzunehmen.

Da sich bei dem Begattungsakte der Bienen der Penis einer Drohne vollständig nach aussen hervorstülpt und zu dieser Umstülpung des Ruthenkanals kein besonderer Muskelapparat vorhanden ist, so hat gerade der Umstand, dass sich die Drohnen nur im Fluge begatten, eine wichtige Bedeutung, auf welche bereits Leuckart aufmerksam gemacht hat[1]; es werden

---

Bienen gelegten Eiern gehen Drohnen hervor, die, weil völlig geschlechtslos, nicht an dem Fortpflanzungs- wohl aber an dem Brutgeschäfte mitwirken.“ Ferner auf pag. 279. „Erwiesener Maassen sind sie (die Drohnen) zur Befruchtung (der Königin) nicht nöthig.“ Was soll man zu einem solchen gänzlichen Ignoriren der Wahrheit sagen? Herr v. Berlepsch hat am Ende doch recht, dass er mir (in der Bienenzeitung. 1855. pag. 78) die Herrn Immker, wenn es darauf ankomme, sich der Anerkenntniss der Wahrheit zu entziehen, als ein sehr schwer zugängliches Immenvolk schilderte.

1) S. die Bienenzeitung, Jahrgang 1855. pag. 201.

nämlich während der Flugbewegung die verschiedenen Luftsäcke des Tracheensystems der Drohne mit Luft gefüllt, wodurch diese im Innern des Bienenleibes auf den benachbarten hervorzustülpenden Ruthenkanal durch Druck einwirken können.

Nach dieser einmaligen Befruchtung kann eine Bienenkönigin eine lange Zeit hindurch willkürlich männliche oder weibliche Eier legen, denn sie hat durch die Füllung ihres Receptaculum seminis mit männlichem Samen sich die Fähigkeit angeeignet, auch weibliche Eier von sich zu geben, während sie vor der Begattung mit leerer Samenkapsel, also im jungfräulichen Zustande, nur männliche Eier legen kann. Der zweite und wichtigste Punkt der neuen Zeugungstheorie der Bienen ist nämlich der von Dzierzon aufgestellte Satz: alle Eier, welche in den beiden Eierstöcken einer Bienenkönigin zur Reife kommen, sind nur von einerlei Art, welche, wenn sie, ohne mit männlichem Samen in Berührung gekommen zu sein, gelegt werden, sich zu männlichen Bienen entwickeln, sich dagegen aber, wenn sie durch männlichen Samen befruchtet wurden, zu weiblichen Bienen ausbilden.

Dzierzon behauptet also, jedes von einer Bienen-Königin unbefruchtet gelegte Ei liefert eine Drohne, jedes von ihr befruchtet gelegte Ei dagegen liefert eine Arbeiterin oder Königin, je nachdem die daraus hervorgeschlüpfte Larve mit Arbeiter-Futter oder Königinnen-Futter ernährt wird.

Dieser Satz der Dzierzon'schen Theorie musste, als er zuerst ausgesprochen wurde, das grösste Aufsehen erregen und erfordert vor Allem der genausten Prüfung unterworfen zu werden. Ehe ich diese Prüfung vornehme, will ich nur bemerken, dass schon von vorne herein ein Umstand für die Richtigkeit dieses Dzierzon'schen Satzes spricht, nämlich: dass mit

Festhaltung dieses Satzes jede auch noch so auffallende Erscheinung im Geschlechtsleben der Biene ungezwungen erklärt werden kann. Da aber durch diesen Dzierzon'schen Satz zugleich ein altehrwürdiger physiologischer Lehrsatz umgestossen wird, nämlich dass ein Ei, welches sich zu einem männlichen oder weiblichen Individuum entwickeln soll, immer durch den männlichen Samen befruchtet sein müsse, so erscheint die Sache wichtig genug, um nach allen Seiten hin auf das sorgfältigste erwogen und untersucht zu werden. Ich habe mich der Mühe unterzogen, und mit allen mir zu Gebote stehenden Mitteln Dzierzon's Behauptung geprüft, wobei ich mich durch folgendes von der Richtigkeit derselben überzeugte.

Zuerst berufe ich mich darauf, dass es bei den Insekten eine allgemeine Erscheinung ist, dass die Weibchen, auch wenn sie sich nicht begattet haben, ihre reifen Eier unbefruchtet ablegen; es ist mithin nichts auffallendes, dass eine jungfräuliche Königin Eier absetzt. Nur darüber muss man sich wundern, dass diese Eier, obgleich sie unbefruchtet sind, nicht unentwickelt bleiben, ja, was noch mehr ist, dass aus solchen Eiern immer nur Drohnen, also männliche Bienen hervorgehen. Ueber die Richtigkeit dieser Erscheinung werden von den Bienenzüchtern Beobachtungen in Menge angeführt, von denen ich nur als das schlagendste Beispiel die Drohnenbrütigkeit einer flügellahmen jungfräulichen Königin hervorhebe. Jeder aufmerksame und erfahrene Bienenzüchter kennt die übeln Folgen, welche eine mit verkrüppelten Flügeln ausgeschlüpfte Bienenkönigin, die sich die Herrschaft eines Bienenstockes angeeignet, nach sich zieht. Dieselbe sieht sich verhindert, den Hochzeitsflug zu unternehmen, sie folgt aber doch dem Drange zum Eierlegen und besetzt Arbeiter-Zellen und Drohnen-Zellen ohne Unterschied mit unbefruchteten Eiern; diese kommen

zur Entwicklung, die aus ihnen hervorgeschlüpften Larven werden von den Arbeitern mit Nahrung versorgt, sie wachsen heran, aber sämmtlich von gleicher Grösse und gleicher Beschaffenheit, denn es sind sämmtlich Drohnen-Larven, von denen diejenigen, welche in Arbeiterzellen heranwuchsen, in diesen nicht Platz genug finden, weshalb die Arbeiter ihre engen Zellen, um Raum zu schaffen, nachträglich erhöhen und auf diese Weise buckelige Waben oder Waben mit sogenannter Buckelbrut herstellen.

Einen sehr interessanten Versuch stellte Berlepsch an, um die Drohnenbrütigkeit einer jungfräulichen Bienen-Königin zu bestätigen. Derselbe liess nämlich Ende September 1854, also zu einer Zeit, wo es keine Drohnen mehr gab, Königinnen erbrüten; es glückte ihm, eine solche zu überwintern, dieselbe erzeugte im folgenden Jahre am 2. März Drohnenbrut, indem sie 1500 Zellen mit Buckelbrut besetzt hatte[1]). Dass diese drohnenbrütige Königin wirklich Jungfrau geblieben war, ergab die Sektion, welche Leuckart auf Veranlassung des Herrn v. Berlepsch mit dieser Königin vorgenommen hatte[2].

Die wahre Veranlassung einer solchen Drohnenbrütigkeit oder Buckelbrütigkeit eines Bienenstockes konnte aber auch nur von einem so scharfsinnigen und mit einer so ausgezeichneten Beobachtungsgabe ausgestatteten Bienenzüchter, wie

1) S. die Bienenzeitung. 1855. Nr. 7. pag. 76.

2) Leuckart fand den Zustand und Inhalt der Samentasche dieser Königin eben so beschaffen (s. die Bienenzeitung. 1855. pag. 128), wie ich ihn an anderen jungfräulichen Königinnen wahrgenommen hatte (s. Germar's Zeitschrift für die Entomologie. 1843. pag. 374). Das Receptaculum seminis enthielt in allen diesen Weibchen niemals Samenmasse mit ihren karakteristischen Spermatozoïden, sondern nur eine wasserhelle zellen- und körnerlose Flüssigkeit, welche von den beiden Anhangsdrüsen der Samenkapsel herrührt, und, wie ich vermuthe, dazu dient, den in die Samenkapsel übergeführten Samen frisch und die Spermatozoïden beweglich und somit befruchtungsfähig zu erhalten.

Dzierzon, erkannt werden, während bis dahin von anderen Bienenzüchtern das einem Bienenstocke widerfahrende unglückliche Ereigniss der Drohnenbrütigkeit ganz anders und falsch aufgefasst wurde. Sie legten kein Gewicht darauf, dass ein solcher Stock nichts als Drohnenbrut enthielt, sondern sie wunderten sich bloss, dass ein solcher von einer flügellahmen Königin beherrschter Stock überhaupt Brut enthielt und suchten sich diese Erscheinung dadurch zu erklären, dass diese unerwartete Brut doch nur von einer befruchteten Königin herrühren könne. Da aber die Königin, von der jene Brut abstammte, als flügellahm erkannt worden war, wurde man in Bezug auf das Begattungsgeschäft irre, und nahm an, dass diese flügellahme bruterzeugende Königin jedenfalls befruchtet sei und dass mithin der Begattungsakt von der Bienen-Königin innerhalb des Stockes vollzogen werde. Dieser Trugschluss zog natürlich eine Menge anderer Irrthümer über die Bedeutung der einzelnen Bienen-Individuen und deren Handlungen nach sich, wodurch die richtige Einsicht in das Fortpflanzungsgeschäft der Bienen immer getrübt bleiben musste.

Dzierzon allein liess sich bei seinen Beobachtungen nicht vom richtigen Wege ablenken, er hielt daran fest, dass die weibliche Biene nur nach abgehaltenem Hochzeitsfluge befruchtet in ihren Stock zurückkehren könne. Dzierzon begnügte sich aber mit diesem Erfahrungssatze nicht, er gieng in seiner rationellen Weise, das Bienenleben zu erforschen, weiter; er untersuchte die eierlegenden und drohnenbrütigen Königinnen, die er nach seinen Erfahrungen für Jungfrauen halten musste, genauer; er riss ihnen die Spitze des Hinterleibes aus, wodurch es ihm gelang, das Receptaculum seminis, welches bei einem Bienenweibchen die Grösse eines Nadelknopfes besitzt, zu Gesicht zu bekommen. Dzierzon kannte aus Erfahrung, dass eine befruchtete normal sich verhaltende

Bienenkönigin eine milchweiss gefärbte Samenkapsel enthält, welche durch Zerdrücken die milchige Samenfeuchtigkeit fahren lässt. Derselbe wusste, dass die leere Samenkapsel einer eben ausgeschlüpften jungfräulichen Königin nicht milchweiss, sondern wasserhell gefärbt ist, und überzeugte sich, dass in jenen flügellahmen drohnenbrütigen Königinnen das Receptaculum seminis wasserhell und samenleer war, sich mithin wie die Samenkapsel einer jungfräulichen Königin verhielt. Ich habe mich über diese Beobachtungen mit Dzierzon mündlich besprochen und war, da ich aus eigener mikroskopischer Anschauung den Zustand der Geschlechtswerkzeuge einer jungfräulichen und einer befruchteten Königin genau kannte, dadurch im Stande, aus der Beschreibung, welche mir Dzierzon von seinen hierüber ohne Mikroskop angestellten Untersuchungen machte, ganz sicher zu beurtheilen, dass Dzierzon vollkommen richtige Begriffe über den Unterschied des Verhaltens der Geschlechtswerkzeuge einer befruchteten und unbefruchteten weiblichen Biene sich verschafft hatte, und sich also in dieser Beziehung nicht wohl getäuscht haben konnte [1].

Ich fühlte mich ausserdem um so weniger veranlasst, die Richtigkeit dieser eben berichteten Beobachtungen Dzierzon's zu bezweifeln, da ich mich ja erinnern musste, dass die Weibchen gewisser Psychiden, nach meinen eigenen Erfahrungen, unbefruchtete Eier legen, die sich ebenfalls entwickeln, jedoch umgekehrt statt der Männchen nichts als Weibchen liefern. Dzierzon brachte mir übrigens noch durch andere Beobach-

---

1) In ganz ähnlicher Weise hat auch Berlepsch in Bienenstöcken, die von einer flügellahmen und deshalb unbegattet gebliebenen Königin bewohnt waren, Drohnen- und Buckelbrütigkeit entstehen sehen. Man vergleiche (in der Bienenzeitung Nr. 7. 1855. pag. 75) das von Berlepsch an mich gerichtete wichtige und interessante Sendschreiben, in welchem derselbe die Frage erörtert: sind die Drohneneier befruchtet?

tungen Belege für seinen Satz herbei, dass aus unbefruchteten Bieneneiern, wenn sie sich entwickeln, immer nur Drohnen hervorkommen, und dass mithin die Bienenkönigin zur Erzielung von Drohnen-Brut die zu legenden Eier nicht zu befruchten nöthig habe. Es ereignet sich nämlich hier und da in einem Bienenstocke, wie ich schon oben (pag. 49) erwähnt habe, zumal wenn derselbe weisellos geworden ist, dass einzelne Arbeiter Eier legen. Diese Erscheinung ist jedem erfahrenen Bienenzüchter längst bekannt, ja, man hatte schon die Erfahrung gemacht, dass aus solchen von Arbeitern abgelegten Eiern sich nur Drohnen entwickeln [1], aber erst durch den aufmerksamen Beobachter Dzierzon wissen wir, warum solche eierlegende Arbeiter immer Drohnenmütter sind, oder mit anderen Worten, warum sich aus solchen von Arbeitsbienen herrührenden Eiern, wenn sie zur Entwicklung gelangen, immer nur Drohnen ausbilden. Es steht diese Erscheinung mit der bereits erwähnten Drohnenbrütigkeit der jungfräulichen Bienenköniginnen im nächsten Zusammenhange.

Schon durch Fräulein Jurine wurde anatomisch nachgewiesen, dass die Arbeitsbienen nichts anderes sind, als weibliche Bienen, deren Geschlechtswerkzeuge verkümmert sind [2]. Es lassen sich in allen Arbeitern durch sorgfältige Zergliederung die nicht zur vollständigen Entwicklung gekommenen Eierstocksröhren darstellen, welche mit einem unausgebildet gebliebenen Eierausführungsgange zusammen-

---

1) Vergl. Huber: neue Beobachtungen über die Bienen. pag. 194. Selbst zu Aristoteles' Zeiten sind dergleichen Beobachtungen schon gemacht worden, wie aus dessen Worten hervorgeht: Dicunt indicio esse, quod fucorum foetus innascantur etiam, ubi reges absint, apum autem non innascantur. Vergl. Aristotelis de animalibus historiae Libr. V. Cap. 18. (Edit. Schneider.)

2) Vergl. die oben (pag. 4) citirten Schriften von Huber und Ratzeburg.

hängen. Ich habe schon im Jahre 1843 nachgewiesen, dass in allen Arbeitern mit diesem unentwickelten Eierausführungsgange ein Anhang verbunden ist, der vollständig dem Receptaculum seminis der Königinnen entspricht. Ich konnte bei den Arbeitern an diesem Anhange den Ductus seminalis, die Capsula seminalis und die beiden Glandulae appendiculares mit ihrem gemeinschaftlichen Ausführungsgange herausfinden, jedoch befanden sich alle diese einzelnen Theile des Receptaculum seminis in einem sehr unentwickelten Zustande[1].

Durch welche Veranlassung in gewissen Arbeitsbienen die Eierstocksröhren, welche bei den normal gebildeten Arbeitern stets leer bleiben, sich ausnahmsweise mit Eiern füllen können, das will ich in folgendem zu erklären versuchen. Es ist unter den Bienenzüchtern bekannt, dass in plötzlich weisellos gewordenen Bienenstöcken die Arbeiter, wenn sie sich in den Besitz einer neuen Königin setzen wollen, einige mit einem Ei oder einer jungen Larve besetzte Arbeiterzellen auswählen, und diese zu Königinzellen (Weisel-Wiegen) erweitern und ausbauen, und dass sie alsdann die Larven, welche aus den in diesen ehemaligen Arbeiter-Zellen bereits abgesetzt gewesenen Eiern hervorgeschlüpft sind, oder von ihnen bereits ausgeschlüpft in solchen Arbeiterzellen vorgefunden wurden, nicht mit dem gewöhnlichen Arbeiter-Futter gross ziehen, sondern ihnen Königinnen-Futter reichen, wodurch sich solche Larven zu Königinnen statt zu Arbeitern entwickeln, indem ja alle von einer befruchteten Königin in Arbeitszellen abgelegten Eier von einer Art, das heisst weiblich sind. Damit aber die weiblichen Geschlechtswerkzeuge einer solchen Larve zur

---

1) Vergl. meinen Aufsatz über das Receptaculum seminis der Hymenopteren-Weibchen in Germar's Zeitschrift für die Entomologie. Bd. IV. pag. 375.

Entwicklung gelangen, muss die Larve Königinnen-Futter erhalten; sollen dagegen die weiblichen Geschlechtswerkzeuge unentwickelt bleiben zum Vortheile der für das Arbeiten bestimmten Organe einer Arbeitsbiene, so wird dies durch Darreichung von Arbeiter-Futter erzielt. Ich lasse es dahin gestellt sein, worin der Unterschied der Arbeiter- und Königinnen-Fütterung besteht, denn darüber sind die Bienenzüchter bisher noch uneinig gewesen, ob die Arbeiterlarven und Königinnenlarven ein und dasselbe Futter, letztere nur in grösserer Menge erhalten oder ob das Königinnenfutter nicht bloss der Quantität nach, sondern auch der Qualität nach von dem Arbeiterfutter verschieden sei. Aus Leuckart's vor kurzem angestellten Untersuchungen[1] geht übrigens hervor, dass auch ein qualitativer Unterschied zwischen den beiden Fütterungsarten besteht. Die zu Arbeitern bestimmten Larven erhalten nur in den ersten Tagen ihres Lebens den von den Arbeitern in ihren Verdauungsorganen zubereiteten Futterbrei, während sie in den letzten Tagen ihres Larvenlebens mit Blumenstaub und Honig gefüttert werden, die Königinnenlarven dagegen werden während ihres ganzen Larvenzustandes mit jenem Futterbrei versorgt. Leuckart[2] fand in den sechs Tage alten weiblichen Larven die ersten Spuren der inneren Genitalien; in diese Zeit fällt gerade der Wechsel des Futters bei den Arbeiterlarven, welche bis dahin ganz wie die Königinlarven mit gleichem Futterbrei ernährt werden. Auf diese Weise erklärt sich der Umstand, der von den meisten erfahrenen Bienenzüchtern beobachtet wird, dass eine weibliche Larve nicht bloss von der frühsten Zeit an die Pflege einer Königin bedarf, um sich vollkommen

---

1) S. dessen Seebacher Studien in der Bienenzeitung. Jahrgang 1855. pag. 209.

2) S. ebenda. pag. 210.

geschlechtlich zu entwickeln, sondern dass selbst mehrere Tage (sechs bis sieben Tage) alte Arbeiterlarven auch noch zu Königinnen erzogen werden können, nachdem ihre engen Zellen nachträglich erweitert und statt mit Arbeiterbrod (Pollen und Honig) mit dem königlichen Futterbrei reichlich versorgt wurden.

Wenn es nun feststeht, dass aus jeder beliebigen von einer befruchteten Königin abstammenden Larve einer Arbeiterzelle je nach der Fütterung und Pflege eine Arbeitsbiene oder eine Königin erzogen werden kann, so mag sich wohl in einem oder dem anderen Bienenstocke der Fall ereignen, dass einer oder mehreren Arbeiter-Larven in der Nachbarschaft einer Königinnenzelle, in welche Königinnen-Futter eingetragen wird, durch irgend eine Verwechslung oder Störung bei der regelmässigen Futtervertheilung etwas von dem Königinnen-Futter zufällt, wodurch ihre Geschlechtswerkzeuge sich mehr oder weniger entwickeln. Es kann durch diesen Einfluss die Entwicklung der weiblichen Genitalien in einer Arbeiterin normwidrig bis zur Fähigkeit, wahre Eier zu legen, gesteigert worden sein[1]. Solche eierlegende Arbeiterinnen bleiben aber stets unbefruchtet, sie fühlen sich nicht als vollkommen weibliche Bienen, und unternehmen keinen Hochzeitsflug, der ihnen auch nichts helfen würde, da an denselben die Entwicklung der Begattungs- und Befruchtungsorgane mit der Entwicklung der Eierstöcke und des Eierleiters nicht gleichen Schritt gehalten hat. Die äusseren Geschlechtswerkzeuge sowie das Receptaculum seminis bleiben bei diesen eierlegenden Arbeitern verkümmert, weshalb dieselben nicht im Stande sind sich zu begatten und befruch-

---

1) Huber (neue Beobachtungen über die Bienen. pag. 202) hat diese Erscheinungen im Bienenstocke bereits gekannt, und in ähnlicher Weise zu erklären versucht.

tenden Samen in sich aufzunehmen. Sie werden also nur unbefruchtete Eier legen können, aus denen sich, wenn sie wirklich zur Entwicklung kommen, nur männliche Bienen ausbilden, gleichviel ob sie in Arbeiterzellen oder Drohnenzellen abgelegt waren. Die Drohnen- und Buckelbrütigkeit eines weisellosen Bienenstockes hat also darin ihren Grund, dass sich eine eierlegende Arbeitsbiene in Bezug auf die Beschaffenheit ihrer abgesetzten Eier ganz wie eine eierlegende jungfräuliche Königin verhält, beide können nur Mütter von Drohnen werden.

Weshalb die eierlegenden Arbeiter nur unbefruchtete Eier legen können, das habe ich schon in meinem oben erwähnten Sendschreiben an Herrn v. Berlepsch auseinandergesetzt[1], freilich war es mir bisher nicht vergönnt gewesen, eine eierlegende Arbeitsbiene zu zergliedern, so dass also noch der Hauptbeweis für die Richtigkeit meiner Ansicht über die Drohnenbrütigkeit der Arbeitsbienen zu führen übrig geblieben war. Diesen Beweis hat Herr v. Berlepsch nachträglich geliefert, indem derselbe eine drohneneierlegende Arbeitsbiene secirt und einen kleinen Eierstock mit etwa acht ziemlich entwickelten Eiern, aber kein Receptaculum seminis gefunden[2]. Derselbe begnügte sich mit dieser von ihm angestellten Untersuchung nicht[3], sondern nahm, um die ungläubigen Bienenzüchter zur Anerkennung der Wahrheit geneigter zu machen, auch noch

---

1) Vergl. die Bienenzeitung. 1854. pag. 231.

2) Ebenda. 1855. pag. 78. Auch Huber (s. dessen neue Beobacht. pag. 192) hat solche eierlegende Arbeiter secirt, und in dem einen Individuum eilf, in dem anderen vier reife Eier aufgefunden.

3) Dass Herr v. Berlepsch sich die Kunst, eine Biene zu anatomiren, angeeignet hat, davon habe ich mich vorigen Sommer bei meinem weiter unten zu erwähnenden Besuche in Seebach mit eigenen Augen zu überzeugen Gelegenheit gehabt.

die Hülfe eines Entomotomen in Anspruch. Leuckart aus Giessen zergliederte in Seebach auf Berlepschs Veranlassung zwei beim Eierlegen abgefangene Arbeiter, von denen leider das eine Individuum, wie Leuckart berichtete[1], nicht mehr gut erhalten war, dagegen konnte derselbe an dem anderen Individuum den Geschlechtsapparat mit seinen einzelnen Theilen im Zusammenhange herauspräpariren und auf den ersten Blick aus der Beschaffenheit desselben die eierlegende Biene erkennen. Er fand rechts sechs links fünf Eierstocksröhren mit vereinzelten reifen Eiern. Der unpaare Eiergang war, wie Leuckart sagte, ohne Anhangsgebilde. Auch an dem zuerst erwähnten eierlegenden Arbeiter konnte Leuckart keine Samentasche nachweisen, obwohl dieses Gebilde bei Königinnen noch deutlich zu unterscheiden ist, wenn auch die übrigen Eingeweide bereits durch Zersetzung fast völlig aufgelöst sind. Ich muss hier daran erinnern, dass das Receptaculum seminis, wie ich schon oben (pag. 74) erwähnt habe, den Arbeitsbienen nicht gänzlich fehlt, sondern dass es in denselben nur unentwickelt bleibt und bei genauer mikroskopischer Untersuchung als ein sehr kleiner Anhang des Eierleiters erkannt werden kann. Leuckart hat dieses Anhangsgebilde an der von ihm untersuchten eierlegenden Biene übersehen, sich aber durch spätere Untersuchungen, wie er selbst eingesteht[2], bei den Arbeitsbienen von dem Vorhandensein der rudimentären Samentasche überzeugt. Jedenfalls geht aus den Untersuchungen von Berlepsch und Leuckart hervor, dass in den von ihnen zergliederten eierlegenden Arbeitern das Receptaculum seminis nicht in derselben Entwicklung, wie bei der Bienenkönigin, vorhanden gewesen ist, da dasselbe in seinem vollkommen entwickelten Zustande

1) S. die Bienenzeitung. 1855. pag. 203.
2) S. ebenda. pag. 211.

von der Grösse eines Nadelknopfes selbst dem unbewaffneten Auge sichtbar ist und demnach der Aufmerksamkeit jener beiden Beobachter nicht entgangen wäre.

Eine andere Ursache, welche in einem Bienenstocke Drohnenbrütigkeit hervorruft, kann ebenfalls aus Dzierzon's Theorie folgerichtig erklärt werden. Es ereignet sich nämlich in gewissen aber freilich sehr seltenen Fällen, dass befruchtete Bienenköniginnen in vorgerücktem Alter gegen Ende ihrer Lebensthätigkeit drohnenbrütig werden, nachdem sie sich bis dahin in Bezug auf Erzeugung von Drohnen, Weibchen und Arbeitern normal gezeigt hatten; normale befruchtete Königinnen verlieren also mit der Zeit die Fähigkeit, Arbeiter und Weibchen hervorzubringen, die von solchen alten Königinnen abgesetzte Brut lässt sich nur zu männlichen Bienen erziehen, jedenfalls aus dem nach Dzierzon's Theorie von selbst einleuchtenden Grunde, weil sich der Vorrath von Samen in dem Receptaculum seminis einer befruchteten Königin allmälig erschöpft. Da eine Königin nur einmal in ihrem Leben den Hochzeitsflug unternimmt und mit dem durch einen einzigen Begattungsakt empfangenen Samen einige Jahre hintereinander viele tausende und tausende für die Arbeiterzellen bestimmte Eier befruchtet[1], so wird, wenn auch zur Befruchtung eines Eies nur ein oder ein paar Spermatozoïden des männlichen Samens gebraucht werden, am Ende die Samenmasse doch aufgebraucht werden und dabei die alte Königin die Fähigkeit verlieren, die nöthige Zahl befruchteter Eier zu legen[2].

---

1) Nach einer von Dzierzon mir gemachten Mittheilung kann eine Königin durch eine einmalige normal von statten gegangene Begattung fünf Jahre lang die Fähigkeit erlangen, befruchtete Eier zu legen.

2) Ich lasse hierüber den erfahrenen Bienenzüchter v. Berlepsch sprechen, wie er es in der Bienenzeitung (Jahrg. 1855. pag. 78) mit folgenden Worten gethan hat: „Es ist Thatsache, dass Königinnen, wenn

Aus den bisher mitgetheilten Hergängen wird es einleuchten, wie eine unbefruchtet gebliebene Königin, oder eine alte Königin oder eierlegende Arbeiter auf ein Bienenvolk nachtheilig einwirken müssen; sie bringen in einem Bienenstocke immer Unordnung hervor, indem sie nur träge Drohnen erzeugen und den Verlust an Arbeitern, dem jeder Bienenstock ausgesetzt ist, durch Erzeugung neuer Arbeiter nicht ersetzen können. Dagegen wird ein Bienenvolk, das sich des Besitzes einer lebenskräftigen befruchteten Königin erfreut, wohl gedeihen, indem von derselben die Drohnen, die Arbeiter, sowie die zur Absetzung junger Schwärme nöthigen Königinnen zur rechten Zeit und im gehörigen Zahlenverhältnisse erzeugt werden, wozu die Arbeiter die nöthigen Drohnenzellen, Arbeiterzellen und Königinzellen beschaffen und herrichten.

Die Dzierzon'sche Lehre schliesst ausserdem noch die Annahme mit ein, dass jede normal beschaffene und befruchtete Königin zugleich auch die Fähigkeit besitzen muss, nach Willkür bald männliche bald weibliche Eier zu legen, das heisst, willkürlich beim Eierlegen ein Ei unbefruchtet zu lassen oder befruchtet abzusetzen.

---

ihre Fruchtbarkeit auf die Neige geht, mehr oder weniger Drohneneier in Arbeiterzellen zwischen weibliche Eier legen, ja sogar bei höchst fruchtbaren Königinnen kommt es gar nicht selten vor, dass einzelne Drohnen aus Arbeiterzellen mitten zwischen Arbeiterinnen auslaufen. Wie ist diess ohne die Dzierzon'sche Hypothese erklärbar, da doch auch hier die Königinnen offenbar keine männlichen, sondern weibliche Eier legen wollen. An die Dzierzon'sche Hypothese mich lehnend, conjecturire ich, dass bei Königinnen, wo die Fruchtbarkeit bereits im Erlöschen ist, nicht jedes Ei mehr befruchtet werden kann, weil das Receptaculum nicht mehr gehörig mit Sperma gefüllt ist, bei Königinnen aber, die noch in der Vollkraft ihrer Fruchtbarkeit sich befinden, mag hin und wieder ein Ei, das befruchtet werden soll, unbefruchtet vorübergleiten, mag ein Spermatozoon sich nicht anhängen oder wieder verloren gehen, ehe es sich durch die Mikropyle in den Dotter bohren kann."

Auf die Frage, wie eine Königin wissen könne, wann sie ein männliches oder weibliches Ei zu legen habe, wird zu antworten sein, dass der Instinkt es einer Königin sagen wird, und zwar in dem Augenblicke, während dessen sie ihren Hinterleib in eine weite Drohnenzelle, oder in eine enge Arbeiterzelle zum Eierlegen hineinschiebt. Den Unterschied der weiteren und engeren Zellen wird eine normale Königin gewiss mit ihrem Hinterleibe herausfühlen, und sie wird durch dieses Gefühl wissen, dass sie in einer engen Zelle das abzusetzende Ei befruchten müsse, während sie in einer weiten Zelle das Ei unbefruchtet abzulegen habe. Auch durch die eigenthümliche Beschaffenheit einer unvollendeten Weiselwiege wird eine normale Königin instinktmässig zum Befruchten des hier einzusetzenden Eies aufgefordert werden. Hiermit hätte Dzierzon eine Erscheinung erklärt, welche man im Bienenstocke von jeher als ein wunderbares Räthsel angestaunt hat, nämlich jene Fähigkeit der normal beschaffenen Königinnen, die Drohnen-, Arbeiter- und Königinnen-Zellen der Waben, welche an jedem Bienenstocke in anderer Zahl und Anordnung angebracht sind, mit den richtigen Eiern zu besetzen. Freilich wäre noch übrig, aus der Organisation und Anordnung der einzelnen Abschnitte der weiblichen Geschlechtswerkzeuge nachzuweisen, dass wirklich durch die Anwesenheit von bestimmten willkürlichen Muskeln es einer befruchteten Königin möglich sei, den Samen nach Willkür in dem Receptaculum seminis zurückzuhalten oder aus demselben zu entleeren. Aus meinen früheren oben (pag. 5) angeführten Untersuchungen, welche ich an befruchteten Insektenweibchen angestellt habe, geht hervor, dass durch die Begattung der Insekten nicht die Eierstöcke befruchtet werden, sondern nur das Receptaculum seminis mit Samen gefüllt wird, und dass erst während des Eierlegens in dem Augenblicke, während das zu legende

Ei im Eierleiter an der Einmündungsstelle des Receptaculum seminis vorbeischlüpft, die Befruchtung desselben erfolgt. Ich berufe mich hierbei auf diejenigen Insekten-Weibchen, welche nach vollzogener Begattung ihre Männchen im Herbste überleben, mit nur unvollständig entwickelten Ovarien überwintern und erst im folgenden Frühjahre, nachdem sich ihre Ovarien mit reifen Eiern gefüllt, befruchtete und entwicklungsfähige Eier legen[1]. Solche Weibchen bewahren also den bei der Begattung empfangenen männlichen Samen in ihren Samentaschen auf, erhalten denselben frisch, wahrscheinlich mit Hülfe des Sekrets der Anhangsdrüsen der Capsula seminalis, und entleeren denselben willkürlich nach Bedürfniss bei dem Legeakte. Zu diesem Zwecke sind in der That besondere willkürliche Muskeln vorhanden, welche ich bei vielen Käfer-Weibchen in der äusseren Umgebung der Samenkapsel beobachtet habe[2]). Auch in der nächsten Umgebung des Receptaculum seminis der weiblichen Bienen sah ich willkürliche Muskeln, ohne jedoch mit Sicherheit angeben zu können, welchen bestimmten Funktionen sie zu dienen haben. Die Möglichkeit einer willkürlichen Samenentleerung aus der Samentasche befruchteter Insekten-Weibchen wäre hiernach wenigstens nicht abzuläugnen, zumal da das willkürliche Absetzen von männlichen und weiblichen Eiern bei einer Bienenkönigin sich aus der geschlechtlichen Beschaffenheit der von ihr ausgegangenen Brut nachweisen lässt. Nachdem ich Herrn

---

1) Vergl. hierüber meine an überwinterten befruchteten Wespen- und Schnacken-Weibchen angestellten Beobachtungen in Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte. Jahrg. 1839. Bd. I. pag. 107 und in Germar's Zeitschrift für die Entomologie. Bd. II. 1840. pag. 443.

2) S. meine Untersuchungen über die Spermatozoen in den befruchteten Insekten-Weibchen in Müller's Archiv. 1837. pag. 398. Taf. XX. Fig. 1 und 2 g und pag. 423.

v. Berlepsch auf die Anwesenheit von willkürlichen Muskeln am Receptaculum seminis aufmerksam gemacht, sprach sich derselbe hierüber in folgender Weise aus[1]: „Wahrscheinlich hat die Königin die Fähigkeit, die Mündung des Receptaculi nach Belieben, vielleicht durch Zusammenziehung der gesammten Blasenhaut, zu schliessen, oder auch das ganze Receptaculum von der Röhre des Eileiters, in welchen es mündet, seitwärts abzubewegen, etwas zurückzuziehen, damit diejenigen Eier, welche sie in männliche Zellen absetzen will, unberührt vom Sperma vorbeigleiten können.“

Es lässt sich die Fähigkeit einer befruchteten Königin, nach Willkür männliche oder weibliche Eier zu legen, noch aus folgendem Versuche erweisen. Man kann nämlich in einem Dzierzon-Stocke eine befruchtete Königin bis zu einem gewissen Grade zwingen, männliche oder weibliche Eier zu legen. Die Einrichtung des Dzierzon-Stockes erlaubt es, in demselben die Beschaffenheit der von den Arbeitern angefertigten Waben genau zu revidiren; bereiten die Arbeiter eines mit einer normalen Königin ausgestatteten Stockes zu viele Drohnenzellen, die man vielleicht nicht haben will, oder bedarf der Stock mehr Arbeiter, so kann man die Drohnenwaben, deren Zellen die Königin in nächster Zeit mit männlichen Eiern, das heisst, mit unbefruchteten Eiern besetzt haben würde, herausnehmen und statt derselben Waben mit leeren Arbeiterzellen einhängen, die Königin wird auch diese Waben mit Eiern besetzen und zwar der Beschaffenheit der Zellen entsprechend mit weiblichen, das heisst, mit befruchteten Eiern, aus denen die Arbeiter ihres gleichen erziehen können. Im Sommer kann man die Königin volkreicher Stöcke veranlassen, Drohneneier abzusetzen, wenn man mitten in den Stock eine leere Drohnenwabe einhängt.

---

1) S. Bienenzeitung. Jahrg. 1855. Nr. 7. pag. 77.

Hieraus ergiebt es sich, dass der verständige Bienenzüchter es durch die Wahl der einzuhängenden Waben in der Hand hat, nach welcher Richtung er die Thätigkeit dieses oder jenes Bienenvolkes hinlenken will und dass derselbe die Desorganisation und Demoralisation eines Bienenstockes zum Theil durch passende Nachhülfe verhüten kann. Ehe ich mich nun zu dem streng wissenschaftlichen Beweise wende, welcher mir noch zu liefern übrig ist, um der von Dzierzon eigentlich nur als Hypothese hingestellten Ansicht über die Zeugung der Bienen Geltung zu verschaffen und zu einer Theorie zu erheben, damit sie in der Fortpflanzungsgeschichte der Thiere den ihr gebührenden Platz einnehmen könne, will ich hier noch einige mehr empirische Beweismittel anführen, durch welche allein schon die Richtigkeit der Dzierzon'schen Theorie schlagend dargethan wäre, wenn nicht die Wichtigkeit derselben noch eindringlichere Thatsachen zu ihrer Feststellung erforderte.

Ich darf es nicht unerwähnt lassen, dass Dzierzon, nachdem er durch Aufstellung seiner neuen Theorie eine Menge Gegner ins Feld gerufen und nachdem ihm von den verschiedensten Seiten alle möglichen erdenklichen Einwendungen gegen die Richtigkeit seiner Theorie gemacht wurden, selbst die vollständige Haltbarkeit seiner Theorie zu bezweifeln anfängt. Trotzdem, dass Dzierzon in jüngster Zeit sich über gewisse Punkte seiner Theorie eigenthümlich rückhaltend und vorsichtig ausspricht[1], halten nichtsdestoweniger andere vielerfahrene Bienenzüchter an dieser Theorie fest, da ihnen, nachdem sie sich einmal mit derselben vollkommen vertraut gemacht haben, über jedes noch so unerwartete und fremdartig scheinende Ereigniss in einem Bienenstocke mit Hülfe dieser Theorie augenblicklich das Verständniss aufgeht.

---

1) S. dessen Bienenfreund aus Schlesien. Nr. 8. 1854. pag. 64.

Vor allen ist hier Herr v. Berlepsch zu nennen, der es sich zur besonderen Aufgabe gestellt hat, die Dzierzon'sche Theorie nach allen Richtungen hin mit seinem Reichthum von Bienenstöcken zu prüfen. Sein auf das sorgfältigste gepflegter und in der musterhaftesten Ordnung gehaltener Bienenstand bietet aber auch ganz einzig in seiner Art durch Einrichtung, Anordnung und Masse des Materials die beste und sicherste Gelegenheit, dergleichen durch Dzierzon hervorgerufene auf das Bienenleben sich beziehende Fragen zu prüfen und zu beantworten.

Von Berlepsch wurden folgende höchst interessante Versuche und Beobachtungen angestellt, welche Dzierzon selbst, nachdem er an seiner eigenen Theorie Zweifler geworden zu sein scheint, wieder bekehren müssen.

Berlepsch fieng im Mai 1854 eine alte fruchtbare Königin ab[1], und sperrte sie in einen kleinen Weiselkäfig, um sie später nach Herstellung einer neuen Bienenkolonie dieser einzuverleiben. Sie befand sich im normalen Zustande und hatte bis dahin die erforderlichen Drohnen und Arbeiter erzeugt. Berlepsch meldet von dieser Königin wörtlich folgendes: „Als ich das in einem Falz laufende Kläppchen (des Weiselkäfigs) zuschieben wollte, quetschte ich die Königin am Ende des Hinterleibes so bedeutend, dass sie den ganzen Hinterleib, wie eine gestochene Biene, zusammenzog und nachschleppen liess. Ich hielt sie anfänglich für verloren, gab sie jedoch, als sie nach einer Stunde noch lebte, und wieder gestreckt und ruhig dasass, ihrem Volke zurück. Sie legte nach wie vor Tausende von Eiern, aber aus allen entwickelten sich von nun an Drohnen. Hätte ich diese Königin nur sogleich,

1) Vergl. das von Berlepsch an mich gerichtete Sendschreiben in der Bienenzeitung. Jahrg. 1855. Nr. 7. pag. 78.

als ich ihre Drohnenbrütigkeit gewahr wurde, secirt, dann hätte ich wenigstens gesehen, ob das (Samen-) Bläschen überhaupt noch vorhanden und normal gefüllt gewesen wäre. Ich verschob jedoch die Sektion, und als ich sie endlich vornehmen wollte, war die Königin weg. Diesen gewiss höchst merkwürdigen, für die Dzierzon'sche Hypothese des Unbefruchtetseins aller männlichen Eier laut sprechenden Vorfall theilte ich früher privatim dem Präsidenten Busch mit und bat um dessen Ansicht, weil ich damals, wo ich noch nicht gewiss wusste, dass das Bläschen das Receptaculum seminis und der weisse Schleim (Inhalt desselben) das Sperma virile ist, mir keine bestimmte Ansicht bilden konnte. Busch war aber auch rathlos, mein (Diener) Günther hingegen meinte, vielleicht sei das Receptaculum zerdrückt und vernichtet worden. Diess halte ich jedoch für höchst unwahrscheinlich, da ein Zerdrücken des regelmässig sehr festen Receptaculi zwischen den so weichen es umgebenden Theilen des Leibes der Königin, ohne dieser selbst schnell den Tod zu bereiten, nicht wohl möglich sein dürfte. Ich glaube daher, dass nur Organe, die beim Schliessen und Oeffnen der Mündung oder beim Zurückziehen und Vorbringen des Receptaculi thätig sein mögen, gelähmt, gesteift etc. wurden."

Wenn ich mich gutachtlich über diesen interessanten Fall aussprechen soll, so vermuthe ich, dass durch jene Quetschung des Hinterleibes das mit Samen gefüllte Receptaculum seminis der Königin an seiner Einmündungsstelle von dem Eierleiter abgerissen wurde, wodurch die auf diese Weise verletzte Königin nicht mehr im Stande war, ihre Eier bei dem Legen zu befruchten und also nur unbefruchtete, mithin männliche Eier legen konnte.

Ueber einen den Dzierzon'schen Haupt-Lehrsatz bestätigenden Versuch, welchen Berlepsch in Folge des Studiums

von Joh. Müller's Physiologie des Menschen angestellt, theilte derselbe folgendes mit[1]: „Jetzt erst erhielt ich völlige Ueberzeugung von der Existenz der Spermatozoen, und als ich im gedachten Werke (Bd. II. pag. 636) las, dass hohe und niedere Temperatur die Bewegung der Spermatozoen aufhören lassen, dachte ich: nun ist dir Dzierzon's Fall[2] ganz erklärlich, und wenn es wahr ist, dass bei Apis mellifica die männlichen Eier sich spontan regelmässig zu Männchen entwickeln, in weibliche aber nur durch die Befruchtung der Spermatozoen umgewandelt werden, so muss jede normal fruchtbare Königin von dem Momente an aufhören, weibliche Eier zu legen, wo es gelänge, die Spermatozoen, ohne das Mutterthier selbst zu tödten, unbeweglich zu machen (zu tödten). Ich nahm daher Ende Juni 1854 drei sehr fruchtbare Königinnen, sperrte jede in einen Weiselkäfig, gieng nach Mühlhausen und stellte die Käfige in den Eiskeller eines mir befreundeten Gastwirths. Dort liess ich sie etwa 36 Stunden stehen. Die Königinnen waren natürlich völlig erstarrt, förmlich weiss beduftet, und als ich mit ihnen nach Seebach zurückkam, exponirte ich sie der eben aufgehenden Sonne. Lange regte sich keine; endlich gegen sieben Uhr bemerkte ich an einer Bewegungen der Füsse. Ich brachte ihr mittelst eines feinen Hölzchens etwas Honig an den Rüssel und nach noch 10 — 12 Minuten war sie ins Leben zurückgekehrt. Die beiden anderen hingegen blieben todt. Diess war für mich sehr auffällig, da selbst Arbeitsbienen, deren Vitalität doch sehr bedeutend schwächer als die der Königinnen ist,

1) S. desselben Sendschreiben a. a. O. pag. 80.

2) Berlepsch bezieht sich hier auf den von Dzierzon mitgetheilten Fall (Bienenzeitung. 1854. pag. 252. 2.), dass eine längere Zeit erstarrt gewesene Königin, nachdem sie durch Wärme wieder belebt worden, nur noch männliche Eier gelegt habe, während sie früher auch weibliche gelegt.

nach so kurzer Erstarrung in der Regel wieder aufleben, und ich kann den Grund nur darin finden, dass die Temperatur des Eiskellers zu niedrig war und dass deshalb die Königinnen zu sehr vom Froste durchdrungen wurden, wenn nicht vielleicht auch der Umstand mit zum Tode gewirkt hat, dass die Königinnen zu sehr eierschwanger waren und deshalb weniger als sonst äusserlich störende Einwirkungen auf ihren Körper ertragen konnten. Die Wiederbelebte gab ich ihrem Volke zurück. Sie legte nach wie vor Tausende von Eiern in kleine Zellen, aber aus allen entwickelten sich nur Männchen. Als ich später das Sperma untersuchte, fand ich es weniger consistent, in's Gelbliche spielend."

Offenbar geht aus diesem höchst interessanten Versuch hervor, dass die männlichen Eier der Biene keiner Befruchtung bedürfen; die Spermatozoïden, welche diese einer so strengen Kälte ausgesetzt gewesene Königin in ihrer Samentasche enthielt, waren jedenfalls erstarrt und nach dem Aufthauen nicht wieder beweglich geworden, so dass also diese Königin nur unbefruchtete Eier legen musste, denn wenn sie auch den Inhalt ihres Receptaculum seminis bei dem Belegen der Arbeiterzellen mit Eiern über diese entleerte, um sie zu befruchten, werden die starren Spermatozoïden wirkungslos geblieben sein.

Einen dritten empirischen Beweis, durch welchen der Hauptsatz aus der Dzierzon'schen Zeugungstheorie der Bienen eine Stütze findet, liefern die Erscheinungen, welche sich an den Bastarderzeugungen der Bienen beobachten lassen. Auf Bastardbildungen der Bienen ist man erst in neuester Zeit aufmerksam geworden, seitdem durch Dzierzon und Berlepsch die italienische Bienenraçe in Deutschland eingeführt worden ist. Die sogenannten italienischen Bienen bilden keine besondere Species, sondern müssen nur als Varietät der *Apis mellifica* betrachtet werden. Diese italienischen Bienen unter-

scheiden sich auf den ersten Blick durch ihre ledergelbe Färbung des Hinterleibs von den einfarbigen schwarzbraunen deutschen Bienen. Bei den Weibchen und Arbeitern der italienischen Bienenraçe erscheint das erste, zweite und dritte Hinterleibssegment rostgelb (colore rufo-ferrugineo) gefärbt und schwarz gerandet, dieser schwarze Rand ist am ersten Segmente sehr schmal, am zweiten breiter und am dritten Segmente am breitesten. Die italienischen Drohnen haben die Mitte des Hinterrandes des zweiten, dritten, vierten und oft auch des fünften Hinterleibssegmentes breit rostgelb gefärbt, wodurch das schwarzbraune Abdomen dieser Drohnen auf dem Rücken wie mit drei bis vier rostbraunen Querbinden besetzt erscheint, von denen die erste Binde die breiteste ist. Die deutschen Drohnen besitzen dagegen nur ganz schmal rostgelb gerandete Hinterleibssegmente[1]. Nach Aussage von Dzierzon

---

1) Diese Varietät der *Apis mellifica* ist schon ausserordentlich lange in Italien und überhaupt in Südeuropa einheimisch, denn bereits Virgil und noch früher Aristoteles erwähnen bei ihren Beschreibungen des Bienenhaushaltes diese rostgelben Bienen. Immer müssen aber auch einfarbige dunkle Bienen zwischen den rostgelb-gefleckten oder bunten Bienen vorgekommen sein, da beide Autoren auch von schwarzen Bienen reden. In Aristotelis de animalibus historiae Lib. V. Cap. 18. 2. heisst es: Regum autem genera duo; praestantior rufus: alter niger et varius magis. Ferner Lib. V. Cap. 19. 1. In genere apum praestantissima quae parva, rotunda, varia: alterum genus est oblongum et vespae (anthrenae) simile: tertium furem vocant: niger is, alvo lata. Quartus fucus, omnium maximus, sine aculeo, ignavus. Bekannt sind die Verse Virgil's, mit welchen derselbe (Georgicon Libr. IV. 91) die bunten Bienen in Vergleich zu den schwarzen für edler erklärte:

> Alter erit maculis auro squalentibus ardens:
> Nam duo sunt genera: hic melior, insignis et ore,
> Et rutilis clarus squamis; ille horridus alter
> Desidia, latamque trahens inglorius alvum.
> Ut binae regum facies, ita corpora plebis.
> Namque aliae turpes horrent: ceu pulvere ab alto
> Quum venit, et sicco terram spuit ore viator,

und Berlepsch, welche sich um die Zucht und Verbreitung der italienischen Bienen in Deutschland ganz besonders ver-

---

Aridus; elucent aliae, et fulgore coruscant,
Ardentes auro et paribus lita corpora guttis.
Haec potior suboles.

Auch die Mittheilungen, welche Varro und Columella über Bienenzucht gemacht haben, sprechen dafür, dass in Italien die goldfarbigen oder bunten Bienen und die einfarbigen schwarzbraunen Bienen nebeneinander vorkommen. Man vergleiche *Scriptorum rei rusticae veterum latinorum* (edit. Schneider) Tom. I. pag. 316. Varronis Lib. III. Cap. 16. Ut quidam dicunt, tria genera cum sint ducum in apibus, niger, ruber, varius, ut Menecrates scribit duo, niger, et varius: qui ita, melior; ut expediat mellario, cum duo sint eadem alvo, interficere nigrum, quem scit cum altero rege esse seditiosum, et corrumpere alvum, quod fuget, aut cum multitudine fugetur. De reliquis apibus optima est parva, varia, rotunda. Columella (Lib. IX. Cap. III. ebenda. Tom. II. P. I. pag. 437) bezieht sich bei der Beschreibung der Bienen auf die Angaben des Aristoteles und Virgil, und sagt von den Königinnen (Cap. X. ebenda. p. 453): Sunt autem hi reges majores paulo et oblongi magis quam caeterae apes, rectioribus cruribus, sed minus amplis pinnis, pulchri coloris et nitidi, levesque ac sine pilo, sine spiculo, nisi quis forte pleniorem quasi capillum, quem in ventre gerunt, aculeum putet, quo et ipso tamen ad nocendum non utuntur. Quidam etiam infusci atque hirsuti reperiuntur, quorum pro habitu damnabis ingenium. Also schon von den Römern wurden die bunten und goldgelben Bienen mehr geschätzt wie die einfarbige schwarzbraune Bienenraçe. Dass diese rostgelbe Varietät der Honigbiene noch gegenwärtig in Italien sehr verbreitet lebt, geht aus der Beschreibung hervor, welche Spinola (Insectorum Liguriae species novae aut rariores. Tom. I. 1806. pag. 35) von einer in Piemont einheimischen Honigbiene gegeben hat. Diese von Spinola mit dem Namen *Apis ligustica* belegte Biene stimmt nach der Beschreibung ganz mit der aus Italien bei uns seit Kurzem eingeführten rostgelben Biene überein. Zwei bei Bellinzona und Sesto Calende am Lago maggiore eingefangene Individuen der Apis ligustica, welche ich hier mit einigen in Seebach gezogenen italienischen Bienen ächter Raçe habe vergleichen können, kann ich nicht als besondere Art, sondern nur als eine rostgelbe Varietät der Apis mellifica anerkennen, deren einfarbige dunkle Form, nach Spinola's eigener Aussage (a. a. O. pag. 133) in Piemont ebenfalls, aber selten vorkömmt. Die von Della Rocca (Traité complet sur les abeilles. 1790. Tom. II. pag. 112) erwähnten morgenroth-farbigen und angeblich aus Holland oder Flandern in Frankreich eingeführten Bienen mögen derselben italienischen Varietät angehören. Auch die von Latreille (in den Annales du Mu-

dient gemacht haben[1], sollen diese goldgelben Bienen nicht bloss schöner, sondern auch fleissiger und sanftmüthiger als die deutschen sein. Diese letzteren Eigenschaften sind nun

---

séum d'histoire naturelle. Tom. V. 1804. pag. 171) unter dem Namen *Apis fasciata* beschriebene ägyptische Honigbiene ist wohl nichts anderes als jene südliche rostgelbe Varietät der Apis mellifica, zumal da Latreille selbst eingesteht, dass diese ägyptische Hausbiene mit einer bei Genua eingefangenen Honigbienen-Art genau übereinstimme.

1) Herr v. Baldenstein in Graubündten hat das Verdienst (s. die Bienenzeitung. 1848. pag. 26), zuerst auf die italienische Biene als ein für Experimente geeignetes Objekt aufmerksam gemacht zu haben. Derselbe hatte sich einen italienischen Bienenstock über die Gebirge tragen lassen, um sich den Farbenunterschied, der zwischen den rostgelben italienischen Bienen und den einfarbigen dunkeln schweizer oder deutschen Bienen stattfindet, bei seinen Forschungen zu Nutzen zu machen. Er nahm in dem darauffolgenden Jahre wahr, dass seine italienischen Bienen im Mutterstocke ausarteten, indem ein Theil der neuen Brut ganz italienisch, ein anderer Theil dagegen mehr oder weniger aussahen wie die schweizerischen Bienen. Baldenstein schloss aus dieser Erscheinung ganz richtig, dass die jungen italienischen Mutterbienen sich mit einem schweizerischen Bienen-Männchen und zwar ausserhalb des Stockes begattet haben mussten; diese Bastarderzeugung wäre nicht erfolgt, wenn sich die jungen italienischen Königinnen im Mutterstocke, wo sie genug ächte italienische Drohnen angetroffen, begattet hätten. Baldenstein meldet ferner (in der Bienenzeitung. 1851. pag. 81), dass jene italienische Mutterbiene, als er sie erhalten, bereits 4 Jahre alt gewesen und bei ihm noch 3 Jahre, also im Ganzen 7 Jahre gelebt und stets ächt italienische Bienen erzeugt habe, wodurch bewiesen sei, dass diese Königin seit der ersten Begattung keiner neuen Begattung bedurft habe. — Durch diese interessanten Beobachtungen Baldenstein's (s. auch die Bienenzeitung. 1853. pag. 11) angeregt, verschaffte sich Dzierzon im Februar 1853 von der Frau Adele v. Prollius, einer eifrigen Bienenfreundin, aus Mira bei Venedig einen Bienenstock ächt italienischer Raçe (s. die Bienenzeitung. 1852. pag. 204 und 1853. pag. 40), durch welchen Stock von Carlsmarkt (in Schlesien) aus die übrigen deutschen Bienenzüchter mit italienischen Bienen versorgt werden konnten, durch deren Beobachtung für die Wissenschaft so wichtige Resultate entsprossen sind. Ueber die verschiedenen Berichte der Zucht italienischer Bienen vergleiche man die Jahrgänge 1854 und 1855 der Bienenzeitung, ferner den Aufsatz in der Bienenzeitung 1856. pag. 1, in welchem Dzierzon die Frage erörtert: Ist die italienische Bienenart erfahrungsmässig für die Praxis von dersel-

auch die Veranlassung, weshalb die italienischen Bienen bei uns so beliebt geworden und eine so grosse Nachfrage nach italienischen Bienen in der neuesten Zeit erhoben wird, so dass Berlepsch sich genöthigt sah, folgendes öffentlich zu erklären[1]: „Soll die wälsche, gutmüthigere, fleissigere und so schönfarbige Raçe gereinigt und stereotypirt, vielleicht auch veredelt werden, so müssen Dzierzon und ich wenigstens einen Sommer hindurch Ruhe haben."

Es ist eine bekannte Sache, dass durch Kreuzung von verschiedenen Raçen einer Thierspecies Bastardformen erzeugt werden, welche gewisse Charaktere der beiden verschiedenen Raçen-Individuen, welche zur Erzeugung solcher Raçenbastarde benutzt wurden, auf mannichfaltige Weise in sich vereinigen. Es lag der Gedanke nahe, dass bei den Bienen die Erzielung solcher Raçen-Bastarde mit ganz eigenthümlichen Modifikationen verbunden sein müsse. Wenn sich die Dzierzon'sche Theorie als richtig bewährte, durfte man im voraus erwarten, dass durch die Begattung einer einfarbigen schwarzbraunen deutschen und einer rothbraunen italienischen Biene die Vermischung beider Raçen sich nur in den weiblichen und Arbeiter-Bastarden aussprechen würde, nicht aber in den Drohnen, welche aus unbefruchteten Eiern hervorgehend rein deutsch oder rein italienisch bleiben müssen, je nachdem die zur Bastarderzeugung ausgewählte Königin der deutschen oder italienischen Raçe angehörte. In der That wurden diese Erwartungen der Bienenzüchter nicht getäuscht. Freilich ereigneten sich bei diesen Kreuzungen der Raçen mancherlei merk-

ben Bedeutsamkeit, wie für die Theorie? und vor allem lese man die wichtigen Mittheilungen über die italische Biene von Berlepsch (ebenda. 1856. pag. 3).

1) S. die Bienenzeitung. 1856. pag. 6.

würdige Erscheinungen, wie sie auch bei der Kreuzung unserer grösseren Hausthiere wider Erwarten vorkommen und ebenfalls noch unerklärt bleiben mussten. Nach Berlepsch's Beobachtungen[1] erzeugen 1) manche italische Bienen-Mütter unter allen Umständen, d. h. gleichviel ob sie von einer italischen oder deutschen Drohne befruchtet wurden, theils schwarze, theils bunte Bienen; 2) manche italische Mutter erzeugt nur bunte Bienen, wenn sie von einer italischen Drohne befruchtet wird, aber bunte und schwarze gemischt, wenn die Befruchtung durch eine deutsche Drohne geschieht; 3) manche italische Mutter erzeugt unter allen Umständen, d. h. gleichviel ob sie von einer italischen oder deutschen Drohne befruchtet wird, wenigstens nach einiger Zeit, nur bunte Bienen. Solche ächte italienische Bienen-Königinnen, fügt noch Berlepsch hinzu, erzeugen von italienischen Drohnen befruchtet von Anfang an italienische Bienen, bringen dagegen von deutschen Drohnen befruchtet anfänglich theils längere, theils kürzere Zeit auch deutsche Bienen hervor.

Ich muss es hier betonen, dass sich diese Angaben des Herrn von Berlepsch nur auf die Erzeugung von Arbeitsbienen und weiblichen Bienen bezieht, aber keineswegs auf Drohnen. Derselbe suchte sich diese auf zweijährige Beobachtungen beruhenden überraschenden und sonderbaren Thatsachen auf folgende Weise zu erklären. Derselbe beruft sich auf die Anwesenheit der mit der Samentasche innig zusammenhangenden Glandula appendicularis, welcher ich bereits im Jahre 1837 die Bedeutung zugeschrieben habe[2], mit ihrem Se-

1) S. die Bienenzeitung. Jahrgang 1856. pag. 5.

2) Vergl. meine Abhandlung über die Spermatozoen in den befruchteten Insekten-Weibchen (Müller's Archiv. 1837. pag. 398. Hier habe ich von der Glandula appendicularis gesagt: „Es dient dieses Organ vielleicht dazu, eine gewisse Feuchtigkeit abzusondern, die sich in die Sa-

kret die Monate lang in der Capsula seminalis verweilende Samenmasse frisch zu erhalten. Berlepsch, auf dieser Ansicht fussend, meinte nun, dass der fortwährend eindringende mütterliche Liquor der Anhangsdrüse nach und nach die Spermatozoen dermaassen durchdringt, dass die väterlichen Körperelemente derselben von den mütterlichen überwältiget werden. Ist die Bienenmutter rein italienischen Blutes, so müssen, sobald die von einer deutschen Drohne herrührenden Spermatozoen gehörig durchdrungen sind, lauter bunte Bienen aus ihren befruchteten Eiern hervorgehen, wogegen, wenn die Mutter nicht ganz rein italienisch ist, stets auch schwarze Bienen bleiben werden. Diese Conjectur, die ich vor der Hand nur als solche hier anführe, ohne etwas dafür oder dagegen einzuwenden, sucht Berlepsch noch durch das Benehmen einer deutschen Königin zu unterstützen, welche, von einer italischen Drohne befruchtet, im vorigen Jahre unter den schwarzen auch bunte, heuer aber nur schwarze Bienen erzeugte.

Bei allen diesen Beobachtungen, bei welchen es sich um die Fortpflanzung und Vermehrung der italienischen Bienen-Raçe handelte, fiel immer, wenn auch Kreuzungen zwischen den deutschen und italienischen Bienen vorkamen, die Zucht der Drohnen rein italienisch oder rein deutsch aus, je nachdem die der Kreuzung unterworfene Königin der italienischen oder deutschen Raçe angehörte. Um sich aber über diese Erscheinung Gewissheit zu verschaffen, wird man bei den deshalb anzustellenden Beobachtungen mit der grössten Vorsicht zu Werke gehen müssen. Es werden die Beobachtungen nur mit ganz ächten Raçen-Individuen angestellt werden müssen, welche nicht immer so leicht und sicher zu beschaffen sein

---

menkapsel ergiesst, und die hier längere Zeit verweilenden Spermatozoen lebend erhält.“ Man vergleiche auch Germar's Zeitschrift für Entomologie. 1843. pag. 368.

werden, seitdem die Zucht der italienischen Bienenschwärme neben den deutschen Bienenständen in bereits sehr ausgebreiteter Weise bei uns betrieben wird. Wie schwer es sein dürfte, eine ganz ächte und rein erhaltene Königin zu dergleichen Versuchen ausfindig zu machen, das lehren die vorhin angeführten, von Berlepsch beobachteten Vermischungen der beiden in Rede stehenden Bienen-Raçen. Ich kann deshalb kein so grosses Gewicht auf eine Beobachtung legen, welche Dzierzon an einer italienischen Königin angestellt, und welche diesen vorsichtigen Bienenzüchter an seiner eigenen Theorie, wie ich schon oben pag. 84. 85 angedeutet habe, irre gemacht hat. Es kann durch diesen vereinzelten Fall, wobei doch wohl ein oder der andere Umstand unbeachtet geblieben sein mochte, nicht ein Satz umgestossen werden, dessen Richtigkeit durch eine Menge anderer Beobachtungen auf so eclatante Weise bestätigt worden ist. Wie Dzierzon durch solch' einen störenden Zwischenfall betroffen wurde, geht aus seiner eigenen Mittheilung hervor, welche ich hier wörtlich mittheilen will, um zu zeigen, dass Dzierzon nicht zu denjenigen gehört, welche sich von einer vorgefassten Meinung, möge sie irrig sein oder richtig, durch gar keine Gründe abbringen lassen. Seine Worte lauten, wie folgt[1]:

„Nicht minder dürften auch fortgesetzte Beobachtungen der Bastardstöcke geeignet sein, den Schleier immer mehr zu lüften, das Dunkel zu durchdringen und die geheimnissvolle Wahrheit endlich an den Tag zu bringen. Bedarf das Drohnenei der Befruchtung nicht, so müssen italienische Mütter stets italienische Drohnen, deutsche Mütter stets deutsche Drohnen erzeugen, auch wenn sie von Drohnen der andern

1) S. den Bienenfreund aus Schlesien. Nr. 8. 1854. pag. 63.

Raçe befruchtet worden sind. Der schlesische Bienenfreund besitzt Bastardstöcke beiderlei Art und liess es an Beobachtungen nicht fehlen, soweit die beschränkte Zeit es ihm gestattete, begegnete aber neuen unlösbaren Räthseln. Die italienischen Bastardmütter haben durchgängig die Vermuthung vollkommen bestätigt und die schönsten italienischen Drohnen hervorgebracht, einer fast noch schönere als die ächten Stöcke, als der Mutterstock selbst. Von zwei deutschen Bastardstöcken wies der eine ebenfalls nur gewöhnliche schwarze Drohnen auf, ebenso der andere, aber unvermuthet zeigten sich unter diesen einige wenige, die wie von Gold strahlten und so gelb waren, wie nicht eine einzige selbst in den ächt italienischen Stöcken. Zwar wäre es möglich, dass auch hier unter den Arbeitsbienen, von denen ein Theil die Farbe der einheimischen, der andere Theil die Farbe der italienischen hat, gerade eine schöne Italienerin einige Eier gelegt hätte, aus denen die wenigen gelben Drohnen hervorgegangen wären. Indessen ist der schlesische Bienenfreund nicht sonderlich geneigt, die Erscheinung auf diese Weise zu erklären, um sich dem Verdachte nicht auszusetzen, dass nur Vorliebe für seine Hypothese ihn zu dieser Erklärungsweise die Zuflucht nehmen liess, da in der That das Eierlegen der Arbeitsbienen beim Vorhandensein einer Königin zu den seltensten Ausnahmen gehört. Kann vielleicht, wenn auch das samengefüllte Bläschen dem Ei den Lebenskeim zu der Drohne nicht einpflanzt, doch ein gewisser Anhauch davon auf die Art und Farbe bestimmend wirken?"

Dzierzon hat gewiss Unrecht, wenn er um dieser einen Beobachtung willen, die ihn stört, und um sie zu erklären, die längst überwundene Hypothese von der Wirkung einer *Aura seminalis* wieder zu Hülfe ruft. Herr v. Berlepsch hat sich die Mühe gegeben, diesen von Dzierzon mitgetheilten Fall, welcher gegen Dzierzon's Theorie sprechen soll, zu entkräf-

ten. Derselbe wendet ganz richtig ein[1], dass Dzierzon in vorliegendem Falle nicht festgestellt habe, dass jene paar Golddrohnen auch wirklich von der Königin herrührten und nicht von einer recht schönen italienischen eierlegenden Arbeiterin (da die Hälfte der Arbeitsbienen jenes Stockes aus diesen bestand); denn wenn auch das Vorhandensein einer eierlegenden Arbeiterin neben einer Königin zu den allerseltensten Fällen gehört, so kommen doch erwiesenermaassen solche Ausnahmen vor. Ferner hebt Berlepsch mit Grund hervor, dass Dzierzon seiner Sache nicht einmal völlig gewiss gewesen sei, ob jene Königin, in deren Stocke er die auffallend gelben Drohnen bemerkte, von Geburt aus ächt deutscher Raçe, oder schon aus Bastardbrut entstanden war. Dzierzon fügt seinem mitgetheilten Falle selbst die Mahnung mit hinzu[2], dass bei dergleichen Beobachtungen grosse Vorsicht nöthig sei, um sich vor Fehlschlüssen zu bewahren, indem man bei solchen Gelegenheiten die volle Gewissheit haben müsse, dass die Königin von Geburt der rechten Raçe angehört, denn ist sie selbst schon aus Bastardbrut entstanden, kann sie auch unmöglich reine Drohnen erzeugen, sondern sie erzeugt halb italienische und halb deutsche Drohnen. — Ich hielt übrigens diese in Dzierzon durch seine eigenen Beobachtungen an seiner Theorie rege gewordenen Zweifel für Grund genug, mich noch einmal von Herrn v. Berlepsch, der in der Zucht der italienischen Bienen seit zwei Jahren vielfache Erfahrungen gewonnen hatte, über das Thatsächliche bei den zwischen italienischen und deutschen Bienen sich ereignenden Bastardbildungen unterrichten zu lassen. Derselbe beantwortete unterm 2. März d. J. meine deshalb an ihn gestellten Fragen in folgender Weise. Zunächst berief sich derselbe auf seine bereits

1) Vergl. die Bienenzeitung. Jahrg. 1855. pag. 79.

2) S. den Bienenfreund aus Schlesien a. a. O. pag. 64.

in der Bienenzeitung[1] ausgesprochenen Erfahrungen, dort sagt derselbe: „Alle Königinnen, die äusserlich schön gelb sind, erzeugen, auch wenn sie theils italische, theils deutsche Arbeiterinnen hervorbringen, nur italische Drohnen. Eine deutsche Mutter, die von einer italischen Drohne befruchtet war, erzeugte deutsche und italische Arbeiterinnen, aber nur deutsche Drohnen. Wohingegen die Mutter nicht schön gelb ist, wo sie Bruchtheile schwarzen Blutes in sich hat, da kommen auch die Drohnen gemischt hervor, mag die Mutter von einem deutschen oder italischen Männchen befruchtet sein. Ganz natürlich, weil die Männchen nur der Mutter folgen." Hierzu fügte Herr v. Berlepsch noch folgenden Commentar brieflich bei. „Eine italische von einer deutschen Drohne oder eine deutsche von einer italischen Drohne befruchtete Königin bringt ganz constant (mir kam nur erst eine einzige Ausnahme vor) dreierleifarbige Weibchen (Arbeiterinnen, Königinnen) hervor; *a*) ächt italische, d. h. so gelbe und so geringelte, wie die weibliche Descendenz von italischen Königinnen ist, die auch von italischen Drohnen befruchtet wurde; *b*) ächt deutsche und *c*) Mischlinge. Bei mancher Mutter prävalirt die italische, bei mancher die deutsche Descendenz, stets aber sind die Mischlinge, die der Farbe nach die Mitte zwischen deutsch und italisch halten, in der Minorität, und zwar in der stärksten Minorität, denn bei manchen Stöcken sieht man nur selten einen Mischling, bei manchen gar keinen. Da nun die Königinnen nur anders, resp. weiter entwickelte Arbeiterinnen sind, so findet bei ihnen dasselbe Verhältniss statt und bei Bastardmüttern hängt die Farbe der königlichen Descendenz von dem Ei ab. Hätte das Ei eine ächt italische Arbeiterin gegeben, so giebt

1) Vergl. Jahrgang 1856. pag. 6.

es auch eine ächt italische Königin etc. etc. Die Männchen richten sich der Farbe nach ausnahmlos nach der Mutter und ich habe im letzten Sommer trotz der sorgfältigsten Aufmerksamkeit und der genauesten Prüfungen bei Bastardmüttern auch nicht ein Männchen entdecken können, das nach dem Vater geartet gewesen wäre.“

Nach solchen gewichtigen, von der Beobachtung einer grossen Anzahl Bienen-Bastarderzeugungen entnommenen Erfahrungssätzen darf es also fest stehen, dass nach der Dzierzon'schen Theorie die Bienen reiner Raçe von der Fähigkeit ausgeschlossen bleiben, Bastard-Drohnen hervorzubringen.

Trotz der bisher auf praktischem Wege gemachten Versuche, durch welche die Dzierzon'sche Theorie die Berechtigung erhält, sich als richtig zu behaupten, kann die Forderung nicht zurückgewiesen werden, dass mittelst direkter Versuche die Ueberzeugung erlangt werden müsse: die Drohneneier bedürfen zu ihrer Entwicklung keiner Befruchtung, während dieselben Eier, um weibliche oder Arbeits-Bienen zu liefern, befruchtet sein müssen, denn nur nach solchen streng wissenschaftlichen Beweisen erlangt diese neue Theorie eine feste und sichere Basis.

Nachdem in den letzten Jahren die Fischerzeugung durch künstliche Befruchtung der Fischeier mit so glücklichen Erfolgen betrieben worden war, lag der Gedanke nahe, ob es nicht möglich sei, mittelst künstlicher Befruchtung der Bieneneier die Richtigkeit der Dzierzon'schen Theorie unabweisbar festzustellen. Allein dieses Beweismittel musste von vorn herein als unausführbar sogleich wieder aufgegeben werden, denn wer irgend die Bieneneier einer näheren Untersuchung unterworfen hat, würde sogleich eingesehen haben, dass sich diese Eier wegen ihrer ungemeinen Zartheit zu dergleichen Versuchen ganz und gar nicht eignen. Es wäre gar keine

Möglichkeit, reife Eier unverletzt aus den Eierstöcken einer Königin herauszuschaffen, um dieselben entweder unbefruchtet oder künstlich befruchtet in Zellen zur Pflege der Bienen überzutragen; ebensowenig würden diese zarten Eier die Berührung mit einem auch noch so feinen und von männlichem Bienen-Samen durchfeuchteten Pinsel, wie es die künstliche Befruchtung erfordert hätte, ohne Verletzung vertragen haben. Leuckart machte den Vorschlag[1], Eier, welche bereits als Drohneneier in Drohnenzellen abgesetzt sind, noch nachträglich künstlich zu befruchten, um auf diese Weise die Frage zu entscheiden, ob es gelingt, durch künstliche Befruchtung solche Eier zu Arbeitern oder Königinnen zu entwickeln. Derselbe machte aber zugleich auch auf die Schwierigkeiten aufmerksam, die sich dem Gelingen dieser Versuche entgegenstellen. Mit Recht hob Leuckart hervor, dass nur ganz frische und eben abgesetzte Drohneneier zur künstlichen Befruchtung benutzt werden dürften, denn sobald der dünne Eiweissüberzug, mit welchem die Insekteneier gelegt werden, vertrocknet, was gewiss sehr schnell an den gelegten Eiern geschieht, kann der zur künstlichen Befruchtung verwendete Samen nicht mehr durch die Poren der Eischale in das Innere des Eies eindringen, wodurch allein, wie weiter unten gezeigt werden wird, der Befruchtungsakt der Insekteneier vollendet wird. Bei der Wichtigkeit des Zweckes, der durch diese, wenn auch sehr schwierig auszuführenden Versuche erzielt würde, pflichte ich dem Wunsche Leuckart's vollkommen bei, dass dergleichen Experimente von recht vielen Seiten her unternommen würden, vielleicht wäre doch einer oder der andere Experimentator so glücklich, durch verschiedene günstig zusammenwirkende Zufälligkeiten das zu erreichen, was die Dzierzon'sche

1) Vergl. die Bienenzeitung. 1855. pag. 206.

Theorie als Resultat im voraus erwarten muss. Aus dem eben Mitgetheilten geht hervor, dass die künstliche Befruchtung der Bieneneier bis jetzt nicht zu Gunsten der Dzierzon'schen Theorie verwendet werden konnte.

Ganz andere Hoffnungen erwachten in dieser Beziehung, als man mit der Anwesenheit und Bedeutung der Mikropyle der Insekteneier bekannt wurde. Seitdem Leuckart und Meissner durch eigenthümliche Oeffnungen der Eischalen die Spermatozoïden in das Innere der Insekteneier haben eindringen sehen[1], musste man sich im Voraus sagen, dass dieser

1) Es wird mir erlaubt sein, in Bezug auf die Entdeckung dieser für die Befruchtungsgeschichte der Thiereier höchst wichtige und interessante Erscheinung die beiden Namen: Leuckart und Meissner zu nennen, denn nach den brieflichen Mittheilungen, die ich von Meissner über diese Entdeckung in Händen habe, muss ich glauben, dass beide Naturforscher unabhängig von einander und vielleicht gleichzeitig ihre Untersuchungen und Entdeckungen an den Insekten-Eiern gemacht haben. In einem Briefe vom 8. Juli 1854, der vor mir liegt, schreibt mir Meissner aus Göttingen: „Ich habe meine Beobachtungen über die Befruchtung fortgesetzt, und zwar bei Insekten. Das Resultat ist kurz folgendes: bei Dipteren, Lepidopteren und Coleopteren haben die Eier alle an einer bestimmten Stelle sowohl im Chorion als in der Dotterhaut eine Mikropyle, und die Spermatozoen dringen aus dem Receptaculum seminis beim Durchgang der Eier durch die Scheide in die Mikropyle ein. Bei den Krebsen ist es im Allgemeinen ebenso. Ich bin immerfort noch mit Untersuchungen beschäftigt. Bei Musca vomitoria traf ich die noch lebenden Spermatozoen in Masse halb im Dotter, halb aus der Mikropyle herausragend. Ich bin schon mit der Ausarbeitung des bis jetzt Gefundenen beschäftigt, Zeichnungen sind fertig und in den nächsten Tagen denke ich Ihnen den Aufsatz zu schicken, auf welchen ich soeben durch eine Nachschrift zu meinem letzten Aufsatze hingewiesen habe, als eine Fortsetzung desselben“ (s. die Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Band VI. pag. 263). Diese Beobachtungen Meissner's wurden in dem 2. Hefte der Zeitschr. f. wiss. Zool. Band VI. (ausgegeben den 14. Sept. 1854) pag. 272 abgedruckt. Am 17. August 1854 las in der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften Herr Joh. Müller eine briefliche Mittheilung von Prof. Leuckart in Giessen vom 12. Aug. desselben Jahres über die Mikropyle der Insekteneier (s. den Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Akademie der Wiss. zu Berlin

Vorgang, wenn sich Dzierzon's Theorie als richtig bewährt, nur bei denjenigen Bieneneiern, welche zur Entwicklung von Weibchen oder Arbeiterinnen bestimmt sind, sich beobachten lassen werde, und dass bei den unbefruchtet bleibenden Eiern, aus denen sich Drohnen entwickeln, keine Spermatozoïden durch die Mikropyle eindringen werden, während an allen diesen Eiern der Mikropyl-Apparat in ganz gleicher Entwicklung vorhanden sein muss, da ja alle Eier ursprünglich von einer und derselben Art und Beschaffenheit sind.

Diejenigen Bieneneier, welche eine Befruchtung zu erleiden haben, werden in dem Augenblicke befruchtet, so wie sie innerhalb des Eierleiters (Scheide) an der Einmündungsstelle des Ductus seminalis der Samentasche vorbeischlüpfen. Es werden in diesem Momente, so darf man wohl annehmen, aus dem Ausführungsgange der Samentasche einige Spermatozoïden hervorgedrängt, welche auf diese Weise mittelst ihrer Beweglichkeit Gelegenheit finden, durch den Mikropyl-Apparat in das Innere des Eies einzudringen. Dass an der eben genannten Stelle in der Scheide der Befruchtungsakt des Insekten-Eies wirklich stattfindet, das habe ich bereits im Jahre 1837 behauptet und durch eine Beobachtung bestätigt gefunden,

---

aus dem Jahre 1854. pag. 494). Dieser Bericht wird in einzelnen Monatsheften ausgegeben, von welchen mir das Augustheft, als ich, von einer zweimonatlichen Ferienreise nach München zurückgekehrt, mein Sendschreiben an Hrn. Baron von Berlepsch am 12. Octob. 1854 niederschrieb, noch nicht zu Gesicht gekommen. Ich war also damals, als ich in diesem Sendschreiben Meissner's Beobachtungen über die Mikropyle der Insekteneier nur allein erwähnte (s. die Bienenzeitung. 1854. pag. 230), noch nicht mit den Untersuchungen bekannt, welche Leuckart, wie er selbst gesteht, fast gleichzeitig auf demselben Gebiete der Entomotomie angestellt hatte. Nach dieser Erklärung, glaube ich, hat Leuckart nicht mehr Grund, mir vorzuwerfen, dass ich seine Untersuchungen ignorirt hätte (s. die Bienenzeitung. 1855. pag. 129 und Leuckart's Aufsatz über die Mikropyle und den feinern Bau der Schalenhaut bei den Insekteneiern in Müller's Archiv. 1855. pag. 245).

die ich an Musca vomitoria angestellt habe[1]. Bei Musca vomitoria nämlich und ihren verwandten Arten, welche ihr Legegeschäft noch nicht beendigt hatten oder vielleicht dabei gestört waren und nicht sogleich wieder einen passenden Ort zum Absetzen der Eier gefunden hatten, unterschieden sich die in dem Eierleiter und den Eierstocks-Tuben befindlichen Eier auf folgende höchst interessante Weise. Dasjenige Ei, welches zwischen der Vulva und der Einmündung des Receptaculum seminis steckte, hatte sich bereits zu entwickeln angefangen und enthielt einen Embryo, während das oberhalb der Einmündung des Samenganges in dem Eierleiter befindliche Ei, welches dem vorhergehenden vollkommen an Grösse glich, so wenig, als die übrigen in den Trompeten enthaltenen Eier, eine Spur einer bereits begonnenen Entwicklung des Embryo verrieth. Das Receptaculum seminis enthielt in solchen Fliegen-Weibchen immer bewegliche Spermatozoïden. Damals begnügte man sich zur Erklärung des Befruchtungsherganges mit der Annahme, dass die Berührung der Spermatozoïden ausreiche, das Ei zur Entwicklung anzuregen; in neuerer Zeit hat man diese Contacttheorie fallen lassen müssen, nachdem man das Vordringen der Spermatozoïden bis in das Innere der Eier mit Augen hat verfolgen können. Es wird jetzt der Hergang der Befruchtung noch bestimmter in folgender Weise aufgefasst werden müssen: nicht bloss durch unmittelbaren Contact des Samens mit dem Ei wird die Befruchtung und Entwicklungsfähigkeit des letzteren bewirkt, sondern es müssen sogar die elementaren Bestandtheile des Samens, die beweglichen Samenfäden, in das Innere des Eies hineinschlüpfen, höchst wahrscheinlich, um hier zunächst zu zerfallen, sich aufzulösen und alsdann sich mit den elementaren Bestandtheilen des Eies

---

1) Vergl. Müller's Archiv. 1837. pag. 424.

zu vermischen. Zu diesem Behufe besitzen die Insekteneier einen Mikropyl-Apparat, das heisst: an dem einen Eipole einfache oder mehrere kleine Löcher, durch welche die Spermatozoïden in das Innere bis zu dem Dotter des Eies gelangen müssen, um so den Befruchtungsakt zu vollenden.

Leuckart war der erste, welcher sich die Aufgabe gestellt hatte, durch direkte Beobachtung sich zu überzeugen, welchen Modificationen das Eindringen der Spermatozoïden durch den Mikropyl-Apparat der Bieneneier nach Dzierzon's Theorie unterworfen sein würde. Derselbe hatte sich zu diesem Zwecke Ende Mai vorigen Jahres nach Seebach begeben, um zu seinen Beobachtungen in reichlichster Auswahl die nöthigen Untersuchungs-Objekte benutzen zu können. Eine bessere Gelegenheit zu solchen Untersuchungen konnte ihm auch nirgend anderswo geboten werden, als in der nächsten Nähe des grossartigen Bienenstandes zu Seebach, wobei aber auch noch die aufopfernde Freigebigkeit in Anschlag zu bringen ist, mit der Herr v. Berlepsch seinen Bienenreichthum solchen physiologisch-anatomischen Untersuchungen zur Verfügung stellte.

Leuckart's Vorhaben war bereits von Berlepsch in der Bienenzeitung verkündigt worden [1], ich war daher ausserordentlich gespannt, welche Resultate Leuckart von diesen Seebacher Studien mit nach Hause bringen würde. Dieselben wurden von Leuckart vor kurzem in der eben genannten Bienenzeitung bekannt gemacht, aus welcher [2] ich das wichtigste jener Resultate hier mittheilen werde.

Ein Hauptaugenmerk musste Leuckart natürlich zunächst auf den Mikropyl-Apparat der Bieneneier richten, von

---

1) S. Jahrgang 1855. pag. 82. 2.

2) Ebenda. 1855. Nr. 17 u. 18. (herausgegeben am 30. Sept.) pag. 99. Seebacher Studien.

welchem derselbe folgende Beschreibung lieferte[1]. „Wie an den Eiern der meisten Insekten, unterscheidet man auch an dem der Bienen zwei Häute, eine innere, sogenannte Dotterhaut, und eine äussere, die Eischale oder das Chorion. Beide Häute sind äusserst dünn und zart, auch die äussere, die sonst (namentlich bei solchen Eiern, die frei abgesetzt werden) eine beträchtliche Dicke und Festigkeit hat; die Dotterhaut ist structurlos, während das Chorion bis auf das hintere (untere) abgeplattete Ende des Eies, das zur Befestigung dient, mit einem zarten sechseckigen Leistenwerke, wie mit einem Geflechte, übersponnen ist. Der Mikropyl-Apparat liegt am vordern oder obern Pole des Eies, der bei dem Ablegen zuletzt geboren wird (und später das Kopfende der jungen Larve enthält). An dieser Stelle sieht man da, wo die Leisten des Choriongeflechtes zusammenlaufen, eine kleine fächerförmige Figur (von etwa $1/_{70}$ Mm.) mit ungefähr zwölf Strahlen. Die Strahlen, die den Fächer zusammensetzen, bilden den optischen Ausdruck für ebensoviele Mikropylkanäle, die unter der Oberfläche des Chorions hinlaufen. An den untern divergirenden Enden sind diese Kanäle nach aussen geöffnet, während sie mit dem entgegengesetzten Ende in den innern Eiraum einmünden. Die Bildung ist genau dieselbe, wie bei einer Anzahl anderer Hymenopteren (Müller's Archiv. 1855. pag. 236. Taf. XI. Fig. 12. 13), nur mit dem Unterschiede, dass die Mikropylkanäle hier ganz ausserordentlich dünn und zart sind, so dass man sich kaum mit Bestimmtheit von ihrer wahren Natur überzeugen kann und auf den ersten Blick fast geneigt sein möchte, die Strahlen für Leisten zu halten, wie sie auch an den übrigen Stellen des Chorions vorkommen. Die Kanäle dürften kaum mehr als $1/_{5000}$ Mm. im Durchmesser halten, frei-

---

1) S. ebenda. pag. 204. 2.

lich immer noch genügend, um einen Samenfaden hindurchzulassen. Während des letzten Aufenthalts in den Ovarien erhält das Bienenei auch noch einen äussern Ueberzug von eiweissartiger Beschaffenheit, der freilich in der vorderen (oberen) Hälfte nur verschwindend dünn ist, sich aber nach hinten zu allmälig verdickt und am abgeplatteten hinteren (unteren) Pole zu einer ganz ansehnlichen Entwicklung gelangt. Diese Eiweisslage dient zur Befestigung des Eies an der Wand der Zelle.“ Obwohl ich mit dieser Leuckart'schen Auffassung des Mikropyl-Apparates des Bieneneies nicht ganz einverstanden bin, und namentlich die erwähnten Mikropylkanäle für etwas anderes halten muss, so würde mich eine ausführliche Kritik dieser Darstellung Leuckart's doch zu weit führen, daher ich mir dieselbe für einen anderen Ort aufspare und mich des Ausdrucks Mikropyl-Apparat bedienen will, ohne damit ganz denselben Begriff zu verbinden, wie ihn Leuckart genommen wissen will. Von dem dünnen Eiweissüberzug der Bieneneier dürfte, wie Leuckart ganz richtig bemerkt hat[1], die Möglichkeit des Gelingens der oben erwähnten (pag. 100) künstlichen Befruchtung abhängen, denn sobald diese Eiweisslage getrocknet ist, was gewiss schon innerhalb weniger Minuten nach dem Absetzen der Eier in den Wachszellen geschehen sein wird, werden die Oeffnungen des Mikropyl-Apparats dadurch verklebt, so dass die Samenfäden am Eindringen in das Innere der Eier verhindert werden.

Wichtig ist ferner die Angabe Leuckart's[2], dass es unmöglich ist, aus der äussern Beschaffenheit des Bieneneies auf das Geschlecht der Biene, die sich in demselben entwickelt, einen Schluss zu thun, was ich vollkommen bestätigen kann.

---

1) S. Seebacher Studien a. a. O. pag. 206. 1.

2) Ebenda. pag. 204. 1.

Leuckart hoffte nun[1] ,,mit Hülfe des Mikroskops die Anwesenheit oder das Fehlen der Samenfäden auf dem Mikropyl-Apparate frischgelegter Drohneneier constatiren und daraus auf die Befruchtung oder Nichtbefruchtung derselben einen Schluss ziehen zu können,'' da derselbe wusste, ,,dass es in vielen Fällen eben nicht schwer ist, bei frisch gelegten Eiern die Samenfäden einzeln oder in Strängen, und mitunter sogar in sehr ansehnlichen, in der die Mikropyle bedeckenden Eiweissschicht aufzufinden und selbst den Akt des Einschlüpfens durch die Mikropyle zu belauschen.'' Leider wurden diese Hoffnungen nicht erfüllt, denn Leuckart musste gestehen, dass das, was er beobachtete, zur völligen Entscheidung der Frage nicht ausreichend ist und nur insofern einigen Werth hat, als die Dzierzon'sche Hypothese dadurch nicht geradezu widerlegt wird.

Leuckart macht in Bezug auf das Misslingen seiner Absicht folgendes geltend[2]. ,,Die Biene gehört zu denjenigen Insekten, die bei der Befruchtung nur äusserst wenige Samenfäden, vielleicht in vielen Fällen nur einen einzigen, auf ihre Eier absetzen. So wichtig und bedeutungsvoll dieser Umstand nun auch für die praktische Bienenzucht ist — nur durch ihn wird es möglich, dass die Königin trotz ihrer immensen Fruchtbarkeit Jahre lang Eier legt, ohne den Inhalt ihrer Samentasche zu erschöpfen — so ungünstig und wenig willkommen ist derselbe begreiflicher Weise für den Physiologen, der diese Fäden aufsucht. Dazu kommt noch weiter, dass die Samenfäden bei unsern Eiern nicht erst, wie sonst so häufig bei den Insekten, eine dicke Eiweissschicht zu durchdringen haben, bevor sie das Chorion erreichen, sondern fast unmittelbar auf

1) Ebenda. pag. 205. 1.
2) S. ebenda pag. 205. 1.

den Mikropyl-Apparat abgesetzt werden und somit denn auch in kürzester Frist durch die Kanäle des Mikropyl-Apparats hindurchdringen. Bedenkt man nun noch ferner die Schwierigkeiten endlich, die sich durch die grosse Elasticität und die zarte Beschaffenheit des Chorions der mikroskopischen Präparation des Bieneneies in den Weg stellen, so wird man wohl kaum den Beobachter anklagen können, wenn er hier zu keinem befriedigenden Resultate gekommen ist. Ich gestehe offen, dass die Untersuchung des Bieneneies unter allen den zahlreichen Untersuchungen dieser Art, die ich seit zwei Sommern vorgenommen habe, die allerschwierigste gewesen ist.“

Ein unglücklicher Zufall wollte es, dass Leuckart in Seebach keine Gelegenheit fand, ganz frisch abgesetzte Bieneneier untersuchen zu können, und dass Herr v. Berlepsch damals, als Leuckart bei ihm diese Untersuchungen vornahm, auf keine Weise eine Königin zum Eierabsetzen bringen konnte. Als Resultat dieser Seebacher Studien konnte daher Leuckart dem Redakteur der Bienenzeitung nur folgendes melden: „Aber Sie wollen wissen, wohin denn meine Untersuchungen überhaupt geführt haben? So erfahren Sie denn, dass ich nur zwei Mal einige unzweifelhafte Samenfäden auf der Mikropyle der Bieneneier antraf, das eine Mal einen einzigen Faden, das andere Mal deren mehrere, vier oder fünf. (Und doch habe ich mehr als ein halbes Hundert Bieneneier auf das Sorgfältigste untersucht!) Beide Male waren es Arbeitereier, auf denen ich die Samenfäden vorfand. Bei Drohneneiern habe ich niemals einen Samenfaden unterscheiden können, obgleich ich vielleicht mehr Drohneneier, als Arbeitereier untersuchte und darunter solche, die höchstens eine Viertelstunde vorher gelegt waren. Sie sehen, das Resultat ist zweifelhaft. Allerdings scheint es, als wenn dasselbe mehr für, als gegen Dzierzon spräche; aber ich muss nochmals wiederho-

len, dass dieser Schein möglicher Weise ein trügerischer ist. Es sollte mich, im Interesse der Wissenschaft, unendlich freuen, wenn andere Beobachter in dieser Hinsicht glücklicher wären, als ich es gewesen bin."

Ich kann hier zur Freude Leuckart's mittheilen, dass ich wirklich glücklicher gewesen bin als er und dass ich das gesehen habe, was seinen Augen zu erblicken nicht gelungen ist. „Bevor nicht" — (so schliesst Leuckart seine diesen Gegenstand betreffenden Mittheilungen [1]) — „sei es nun durch das Experiment, sei es durch direkte Beobachtung, der strikte Beweis geliefert ist, dass es allein die Eier der weiblichen Bienen sind, die befruchtet werden, bleibt die Frage nach der Causalität des Geschlechts bei den Bienen eine offene. Mag man immerhin aus theoretischen und andern Gründen für oder gegen Dzierzon auftreten, immerhin auch das Material für die Beantwortung dieser Frage auf indirektem Wege vergrössern — die Entscheidung derselben wird dadurch unmöglich herbeigeführt." Ich habe in der That durch direkte Beobachtung denjenigen Beweis liefern können, der zur Feststellung der Dzierzon'schen Theorie von der Wissenschaft als allein gültig verlangt werden musste. In wieweit ich mich zu dieser Behauptung berechtigt fühlen darf, das wird man aus den folgenden Mittheilungen entnehmen können.

Obwohl ich wusste, dass Leuckart die vorhin erwähnten Seebacher Studien vornehmen wollte, so hatte auch ich mir seit lange vorgenommen, ähnliche Untersuchungen im Interesse der Wissenschaft anzustellen; ohne zu wissen, dass Leuckart seine Seebacher Studien bereits ausgeführt, und ohne die Resultate zu kennen, die derselbe dabei gewonnen, begab ich mich Mitte August vorigen Jahres ebenfalls nach

1) Ebenda. pag. 206. 2.

Seebach, weil ich mir sagen konnte, dass nur mit Hülfe eines so reichlichen Materials, wie es mir dort bei der anerkannten Zuvorkommenheit des Herrn v. Berlepsch zu Gebote stehen würde, dergleichen Untersuchungen unternommen werden könnten; freilich gab ich der Hoffnung, meine Absicht zu erreichen, nur wenig Raum, da die Jahreszeit für dergleichen Untersuchungen schon zu weit vorgerückt war. Ich wurde am 21. August auch von dem Herrn v. Berlepsch mit der wenig Muth einflössenden Versicherung empfangen, dass ich wohl schwerlich das nöthige Material, wie ich es zu meinen Untersuchungen bedürfte, jetzt noch im Spätsommer bei ihm antreffen würde, und deshalb wenig Aussicht hätte, die mir gestellte Aufgabe zu lösen, zumal da Leuckart zu Pfingsten, also in einer günstigeren Jahreszeit, hier gewesen, aber unverrichteter Sache wieder abgereist sei und ihm das Geständniss gemacht habe, dass die Fragen in Bezug auf die Dzierzon'sche Theorie mit dem Mikroskope wegen der zu grossen Schwierigkeiten, welche bei den deshalb anzustellenden Untersuchungen zu überwinden seien, nicht gelöst werden könnten. Nichts destoweniger liess ich mich nicht abhalten, an diese Untersuchungen zu gehen.

Ueber das Bienen-Material, was sich mir in Seebach darbot, war ich aber wirklich erstaunt, denn es übertrafen die Massen der Bienenkolonien sowohl wie die zweckmässigen und zu den Beobachtungen jeder Art günstigen Einrichtungen derselben alle meine Erwartungen. Ich fand einhundert und vier zur Ueberwinterung bestimmte von Honig und Bienen strotzende Dzierzon-Stöcke vor, und zwar auf verschiedene Weise an acht Stellen innerhalb eines geräumigen Obstgartens vertheilt, von denen mich der schon oft in der Bienenzeitung besprochene acht und zwanzig Stöcke enthaltende Pavillon ganz besonders überraschte. Die Entfernung dieser acht Bienenstände unterein-

ander betrug nirgends über 40 Fuss rhnl. Unter diesen Stöcken befanden sich neun ächt italienische Bienenkolonien, deren Zahl viel grösser hätte sein können, wenn nicht, wie Herr v. Berlepsch versicherte, im Laufe des Sommers siebzig italienische Mütter von ihm an andere Bienenzüchter abgegeben und die Stöcke durch die verschiedenen wissenschaftlichen Experimente überhaupt sehr beeinträchtigt worden wären [1]. Was Herrn v. Berlepsch bei seiner Bienenzucht noch ganz besonders zu Statten kam, das ist die Unterstützung seines Gehülfen Günther, der mit trefflichen Anlagen begabt von Berlepsch selbst in der Bienenzucht unterrichtet wurde und sich in ausgezeichneter Weise bewährt hat [2].

Ich machte mich sogleich an die Arbeit und untersuchte eine grosse Anzahl weiblicher Eier, die mir der grosse Bienenstand des Herrn v. Berlepsch zu jener Zeit noch in Menge lieferte. Es kam mir zunächst darauf an, mich mit der Organisation der Bieneneier recht bekannt zu machen, um nachher bei dem Aufsuchen der Spermatozoïden keinen Täuschungen und Irrungen ausgesetzt zu sein. Erst nachdem ich die Be-

---

1) Welche Vortheile durch Fleiss, Aufmerksamkeit und hauptsächlich durch das Verständniss des Bienenlebens mit Hülfe von Dzierzon-Stöcken bei der Bienenzucht erreicht werden können, das wird man aus der Praxis ersehen, mit welcher Herr v. Berlepsch noch dazu in einer honigarmen Gegend, wie von ihm selbst Seebach bezeichnet wird, seine Bienenstöcke behandelt (s. die Bienenzeitung. 1855. pag. 3). Nach Berlepsch's Versicherung würde ihm jeder einzelne seiner Stöcke jährlich 30 Pfund Honig und $1\frac{1}{4}$ Pfund Wachs abgeben können, wodurch ihm aus sämmtlichen 104 Stöcken 3120 Pfund Honig und 130 Pfund Wachs im Werth von gut 400 Thlr. erwachsen könnte.

2) Dieser ausgezeichnete Gehülfe, der, wie ich mich selbst überzeugte, nach der Versicherung seines Herrn dem Huber'schen Diener François Burnens (s. Fr. Huber: neue Beobachtungen über die Biene. Dresden. 1793. pag. III) an die Seite gestellt werden kann, hat leider vor der Hand Seebach verlassen müssen, um seine Soldaten-Dienstjahre zu überstehen.

schaffenheit der Eihüllen, des Mikropyl-Apparates und des Dotters genau kennen gelernt und mich in dem Präpariren der Bieneneier geübt hatte, richtete ich mein Augenmerk auf die Spermatozoïden, durch deren Vorhandensein oder Fehlen die Hauptentscheidung gegeben werden sollte. Vor allem war die genaueste Bekanntschaft mit den einzelnen Leisten des aus unregelmässigen Sechsecken zusammengesetzten Leistengerüstes der Eischale sowie mit den zufällig bei der Untersuchung entstandenen Falten der homogenen Dotterhaut nöthig, um diese Dinge nicht mit unbeweglich gewordenen Spermatozoïden zu verwechseln.

Nachdem ich mich auf diese Weise mit der Untersuchung der Bieneneier gehörig vertraut gemacht hatte, liess ich mir am 22. August früh 10 Uhr eine Wabe mit weiblichen Eiern herbeibringen, die höchstens vor einer Stunde abgesetzt waren. Ich konnte im voraus erwarten, dass an diesen Eiern die Spermatozoïden äusserlich nicht mehr wahrzunehmen seien, ich richtete daher meine volle Aufmerksamkeit auf den Inhalt dieser Eier, und hoffte die durch den Mikropyl-Apparat bereits eingedrungenen Samenfäden im Innern der Eier aufzufinden. Ich überzeugte mich bald, dass es keine Möglichkeit sei, die zarten Samenfäden zwischen der körnig-blasigen Dottermasse herauszufinden; das zu suchende linienförmige Objekt war zu subtil, um zwischen den vielen sich durcheinander kreuzenden Conturlinien der Dotterbläschen sicher entdeckt werden zu können. Nach verschiedenen vergeblichen Bemühungen, das Innere des Bieneneies dem forschenden Blicke zugänglich zu machen, kam ich zuletzt auf den Gedanken, einen Kunstgriff anzuwenden, den ich durch Uebung bald erlernt hatte und der mir erlaubte, wenigstens einen Theil des inneren Raumes der Bieneneier mit grosser Klarheit und Ungestörtheit zu überblicken. Ich zerdrückte nämlich ein Bienenei mit einem sehr

dünnen Deckgläschen ganz sanft und zugleich so, dass dasselbe an seinem unteren, dem Mikropyl-Apparate entgegengesetzten Pole langsam zerriss und der Dotter an dieser Stelle allmälig hervorfloss, wodurch an dem oberen Pole innerhalb des Mikropyl-Apparates ein heller leerer Raum zwischen den Eihüllen und dem nach unten zurückweichenden Dotter entstand. Auf diesen leeren Raum, den ich während des Ausfliessens des Dotters unter dem Mikroskope langsam entstehen sah, richtete ich ganz besonders meine Aufmerksamkeit. Das Herstellen eines solchen Eipräparates gelang natürlich nicht immer, denn zuweilen floss der Dotter aus den unten aufgerissenen Eihüllen hervor, ohne dass sich oben jener leere Raum herstellte, der Dotter blieb auch dort oben verbreitet und erlaubte kein sicheres Urtheil über Vorhandensein oder Abwesenheit von Samenfäden. Ein Versehen bei dem Zerdrücken des Eies, ein etwas zu starker Druck auf dasselbe oder vielleicht auch eine eigenthümliche, weniger zähe Beschaffenheit des Dotters veranlasste wahrscheinlich den Dotterinhalt, nach allen Richtungen hin dem Drucke auszuweichen und daher auch nach oben gegen den Mikropyl-Apparat anzudrängen.

Ich untersuchte aus der oben erwähnten Wabe zehn Eier, von denen es mir gelungen war, sie unverletzt aus ihren Zellen auf einen Objektträger überzutragen, was bei der Zartheit dieser Eier immer seine Schwierigkeiten hatte. Das Resultat ihrer mikroskopischen Untersuchung war folgendes.

Das erste weibliche Ei liess nichts auffallendes erkennen. In dem Inneren des zweiten Eies bemerkte ich zu meiner grössten Freude drei deutliche, aber unbewegliche Samenfäden innerhalb des leeren Raumes, der am oberen Pole des Eies durch den am unteren Pole ausfliessenden Dotter entstanden war. In einem dritten Eie sah ich nach gleichem Zurückweichen des Dotters in dem oberen leer gewordenen Raume des Eies

einen einzigen unbeweglichen Samenfaden. In einem vierten Eie beobachtete ich an derselben Stelle wieder drei unbewegliche Spermatozoïden. Ein fünftes Ei in gleicher Weise präparirt liess keinen Samenfaden erkennen. Ein sechstes und siebentes Ei war bei dem Präpariren wahrscheinlich zu stark gequetscht worden, der erforderliche leere Raum liess sich im Innern des Eies am oberen Pole desselben nicht herstellen, weshalb ich diese Präparate zur weiteren Untersuchung für untauglich hielt. In einem achten und neunten glücklich präparirten Ei sah ich wieder einen einzigen unbeweglichen Samenfaden in dem oberen leeren Raume der Eihöhle. Bei dem zehnten Eie missglückte mir die Präparation gänzlich. Dieselbe Wabe mit weiblichen Eiern wurde, nachdem sie in einem Zimmer sorgfältig aufbewahrt worden war, am 23. August früh 8 Uhr zur Fortsetzung dieser Untersuchungen benutzt. Ein eilftes Ei verdarb während des Präparirens, ein zwölftes Ei ebenfalls. Ein dreizehntes Ei verhielt sich höchst interessant. Nachdem nämlich dasselbe zwei und zwanzig Stunden ausserhalb des Bienenstockes sich befunden hatte und auf die oben beschriebene Weise glücklich präparirt war, zeigte es zwei Spermatozoïden in dem hellen leeren Raume zwischen den Eihäuten und dem nach dem Zerdrücken des Eies zurückgewichenen Dotter. Der eine Samenfaden machte sehr lebhafte schlängelnde Bewegungen, der zweite Samenfaden war starr, hieng aber am anderen Samenfaden fest und wurde so durch dessen Bewegungen mitbewegt. Um acht Uhr 30 Minuten wurden diese Bewegungen von mir zuerst gesehen und auch von Herrn v. Berlepsch und Günther nebst zwei anderen Zeugen beobachtet. Nach drei Minuten war der Samenfaden noch beweglich. Es wurde das Präparat hierauf zurückgestellt, und erst nach 15 Minuten wieder unter dem Mikroskope betrachtet. Die Bewegungen des ersten Samenfaden

hatten jetzt auch aufgehört, aber beide Spermatozoïden waren, obgleich unbeweglich, noch sehr deutlich an derselben Stelle zu unterscheiden. Ein vierzehntes Ei lieferte kein Resultat, da die Präparation desselben missglückte. In einem fünfzehnten Eie waren vier deutliche aber unbewegliche Spermatozoïden in dem bei dem Präpariren leer gewordenen Raume zwischen den Eihüllen und dem zurückgewichenen Dotter zu entdecken gewesen.

An demselben Tage wurde noch aus einem anderen Bienenstocke eine Wabe mit weiblichen Eiern herbeigeholt, welche gleichfalls höchstens zwölf Stunden alt sein konnten. Die mit diesen Eiern fortgesetzten Untersuchungen ergaben folgendes Resultat. Ein sechzehntes Ei, dessen Präparation gut ausgefallen war, liess keinen Samenfaden im Innern erkennen. An einem siebzehnten Eie missglückte die Präparation. Ein achtzehntes Ei enthielt an der schon oft erwähnten Stelle drei Samenfäden, von denen der eine beweglich war. Bei dem neunzehnten und zwanzigsten Ei war das Präparat missglückt. Das einundzwanzigste Ei enthielt zwei unbewegliche Samenfäden, ebenso das zweiundzwanzigste Ei. In dem dreiundzwanzigsten Eie dagegen konnte ich vier unbewegliche Samenfäden unterscheiden. An dem vier- und fünfundzwanzigsten Eie war die Präparation verunglückt. Das sechs- und siebenundzwanzigste Ei zeigte mir wieder einen unbeweglichen Samenfaden, und das achtundzwanzigste Ei deren zwei. Die nächstfolgenden vier untersuchten Eier liessen sämmtlich nur einen einzigen unbeweglichen Samenfaden erkennen. Die Untersuchung des dreiunddreissigsten Eies war wieder missglückt. Das vier- und fünfunddreissigste Ei liess drei unbewegliche Spermatozoïden erkennen, das sechsunddreissigste von mir untersuchte Ei enthielt einen beweglichen und drei unbewegliche Samenfäden. In dem sieben- und achtunddreissig-

sten Eie konnte ich nur einen bewegungslosen Samenfaden wahrnehmen, in dem neununddreissigsten, vierzigsten und einundvierzigsten Eie dagegen war ich im Stande zwei starre Spermatozoïden herauszufinden. Das zweiundvierzigste Ei war bei der Präparation zur Untersuchung untauglich geworden. Am 23. August wurde ausserdem noch eine dritte mit weiblichen Eiern besetzte Wabe zur Untersuchung benutzt, deren Eier so eben erst abgesetzt waren. Es zeigten sich diese Eier aber nicht so günstig bei der von mir angewendeten und oben beschriebenen Untersuchungsmethode, weil der Dotter von der Dotterhaut nach dem Zersprengen der Eihüllen nicht so leicht abrücken wollte; da, wo es mir gelang, jenen leeren Raum zwischen Eihüllen und Dotter in diesen Eiern herzustellen, war es mir häufig möglich, Spermatozoïden im Innern dieser Eier zu entdecken. Ich will, um die Leser nicht zu ermüden, nur noch einen Theil dieser Untersuchungen der Reihe nach aufzählen. Das dreiundvierzigste Ei liess äusserlich einen auf dem Mikropyl-Apparat unbeweglich aufsitzenden Samenfaden erkennen. Das vier- und fünfundvierzigste Ei lieferte wegen Misslingens der Präparation kein Resultat. Erst am Morgen früh 7 Uhr den 24. August, nachdem diese gelegten Eier 15 Stunden alt geworden waren, wurde mit ihrer Untersuchung fortgefahren. Das sechsundvierzigste Ei enthielt mehrere verschlungene aber unbewegliche Spermatozoïden. In dem siebenundvierzigsten Eie konnte ich einen unbeweglichen Samenfaden auffinden; am achtundvierzigsten Eie verunglückte das Präparat, an dem neunundvierzigsten und fünfzigsten von mir untersuchten Ei musste ich es zweifelhaft lassen, ob das Objekt, welches man für einen Samenfaden nehmen konnte, auch wirklich ein solcher war. Das einundfünfzigste Ei, ebenso das zweiundfünfzigste Ei liess, nachdem sich der Dotter von dem Mikropyl-Apparat nach unten durch den Einriss der Ei-

schale zurückgezogen hatte, einen unbeweglichen Samenfaden oben in dem leeren Raume des Eies deutlich unterscheiden.

Fasse ich diese eben aufgeführten Beobachtungen zusammen, so liefern sie bei der Schwierigkeit der Untersuchung im Ganzen ein sehr günstiges Resultat, da auch ich mich überzeugt habe, dass diese Untersuchungen des Bieneneies, wie Leuckart sehr richtig behauptet hat[1], von allen ähnlichen Untersuchungen zu den allerschwierigsten gehören. Unter den 52 von mir mit grösster Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit revidirten weiblichen Bieneneiern lieferten 30 ein positives Resultat, das heisst, ich konnte in 30 Eiern die Anwesenheit von Samenfäden constatiren, an denen sich in drei Eiern sogar noch Bewegungen wahrnehmen liessen. Von den übrigen 22 Eiern waren 12 bei dem Präpariren verunglückt. Ich hebe hierbei noch besonders hervor, dass die Beobachtungen mit positivem und negativem Resultate ganz unregelmässig aber in sehr kurzen Zwischenräumen abwechselnd aufeinander folgten, was wahrscheinlich nur von dem günstigen oder ungünstigen Erfolge meines Präparirens der zur Beobachtung verwendeten Eier abhängig war. Wollte man die Frage aufwerfen, warum Leuckart nicht so glücklich gewesen war, das zu sehen, was mir zu sehen gelungen ist, so kann ich nichts anderes darauf antworten, als dass wohl die verschiedene Methode, die wir beide bei unseren Untersuchungen befolgten, bei Leuckart die Schuld des Misslingens trug. Berlepsch theilte mir nämlich mit, dass Leuckart nicht, wie ich, den Inhalt der Eier durch vorsichtiges Zusammendrücken des Bieneneies untersucht, sondern sich nur darauf beschränkt habe, die Bieneneier im ganz unverletzten Zustande von aussen einer Untersuchung zu unterwerfen.

---

1) S. dessen Seebacher Studien in der Bienenzeitung 1855. pag. 205 2.

Gewiss verdanke ich allein meiner Untersuchungsmethode die glücklichen Resultate dieser mit einem vortrefflichen Kellner'schen Mikroskope angestellten Beobachtungen. Das von mir jedesmal vorgenommene vorsichtige Zersprengen der Eihäute musste sich als eine höchst wichtige Manipulation bewähren, denn offenbar wurde es dadurch allein möglich die zarten in die Eihöhle eingedrungenen und von der Dottermasse verhüllten Samenfäden zu isoliren, indem sie nach dem Eindringen in das Innere der Eier wahrscheinlich am Mikropyl-Apparat noch einige Zeit mit ihrem Schwanzende festhängen und nach dem Zersprengen der Eihäute bei dem Austreten der Dottermasse in dem oberen leeren Theile der Eihöhle isolirt zurückbleiben.

Vor allem musste mir aber auch daran liegen, auch männliche Eier (Drohnen-Eier) in ganz ähnlicher Weise untersuchen zu können, und wirklich verschaffte mir Herr v. Berlepsch hierzu Gelegenheit, obgleich mir derselbe anfangs wenig Hoffnung gemacht hatte, dergleichen Drohneneier, wenn auch nur in geringer Zahl zu erhalten. Es war wirklich ein Kunststück, in so später Jahreszeit noch Drohneneier habhaft zu werden; wie es mein scharfsinniger und erfahrener Bienenfreund gleichsam erzwungen hat, eine Bienen-Königin zum Legen von männlichen Eiern zu bewegen, wird der Leser aus dem Folgenden entnehmen können.

Herr v. Berlepsch besass in Nr. 79 seiner Bienenstöcke eine Königin, von der er wusste, dass sie dem Tode nahe war, weil ihre Bienen schon seit Ende Juni immer Weiselwiegen erbauten und die Königin solche mit Eiern belegte, durch welche ihr Abgang ersetzt werden konnte. Berlepsch hatte jedoch diese Wiegen nicht zum Ausschlüpfen kommen lassen, und so lebte diese Altmutter noch, als ich in Seebach ankam und nach Drohneneiern fragte. Jene Königin hatte noch bis

kurz zuvor Drohneneier gelegt, auch diese Drohnenbrut hatte Berlepsch als zwecklos vertilgt. Endlich hatten es die Arbeiterinnen satt und setzten keine Wiegen mehr an. Berlepsch bezweckte nämlich in diesem Falle zu erfahren, wie lange man das Leben einer Bienenkönigin durch Kunst verlängern könnte. Als ich in Seebach eintraf, legte diese Königin noch einzelne Eier. Günther erhielt am 21. August den Auftrag, noch am Abend den Bienenstock Nr. 79 stark mit flüssigem Honig zu füttern, am folgenden Abend den 22. August wurden diesem Stocke zwei Waben mit bedeckelter Bienenbrut, und zwischen beiden eine leere Drohnenwabe eingehängt. Am Morgen darauf den 23. August fanden sich 27 Drohneneier in dieser Drohnenwabe und etwa 60 Bieneneier in noch offenen Zellen der Bienenbrut-Waben vor. Berlepsch hatte sich vorher genau überzeugt, dass in den noch offenen Zellen der beiden fremden Bienenbrut-Waben beim Einhängen in den Versuchsstock auch nicht ein Ei vorhanden war.

Ich untersuchte diese 27 Drohneneier, welche ohngefähr zwölf Stunden alt sein konnten und in ihrem Aussehen und in ihrer Organisation mit den weiblichen Eiern vollständig übereinstimmten, mit derselben Vorsicht und nach derselben Methode, wie ich die weiblichen Bieneneier behandelt hatte, und fand auch bei keinem einzigen Eie weder äusserlich noch innerlich einen Samenfaden. Ich muss noch hinzufügen, dass nur das siebente, dreizehnte und dreiundzwanzigste dieser Eier bei dem Präpariren verunglückt waren. Bei allen übrigen dieser Drohneneier rückte der Dotter nach dem Bersten der Eihäute langsam und vollständig von dem oberen Pole der Eihüllen ab, es entstand im Innern dieser Eier der erwünschte leere und klare Raum zwischen Mikropyl-Apparat und dem zurückweichenden Dotter, so dass, wenn Samenfäden in diesen Eiern vorhanden gewesen wären, diesel-

ben meinem forschenden und neugierigen Blicke gewiss nicht entgangen wären. Um über dieses merkwürdige negative Resultat ganz beruhigt sein zu können und um demselben die volle Bedeutung zu verschaffen, wurden von derselben Königin, welche diese Drohneneier geliefert hatte, auch mehrere weibliche Eier zur Vergleichung untersucht, denn man konnte ja den Einwand machen, dass diese Königin überhaupt nur taube Eier gelegt hätte, weil sie als altersschwach und dem Tode nahe keine Spermatozoïden mehr im Receptaculum seminis gehabt hätte. Aber siehe da, viele dieser Eier enthielten Samenfäden; es waren die von mir schon oben erwähnten 27 Eier, nämlich das sechszehnte bis zweiundvierzigste Ei.

Diesem die Richtigkeit der Dzierzon'schen Theorie durch direkte Beobachtungen darlegenden Resultate meiner Seebacher Untersuchungen füge ich noch hinzu, dass mir H. v. Berlepsch vor kurzem brieflich mittheilte, jene Königin habe auch später nach meiner Abreise von Seebach noch weibliche Eier gelegt, aus denen sich Arbeiterinnen entwickelten, sie selbst aber sei erst am 19. September gestorben.

Wahre Parthenogenesis bei dem Seiden-Spinner.

Nachdem ich das mit so höchst auffallenden Erscheinungen verbundene Vorhandensein einer wahren Parthenogenesis bei den Bienen nachgewiesen habe, kehre ich noch einmal zu den Schmetterlingen zurück, um mich zu dem *Bombyx Mori* zu wenden, über welchen mir immer wieder bald hier bald dort Notizen zu Ohren kamen, die den Seiden-Spinner als einen Schmetterling bezeichneten, welcher zuweilen sine concubitu entwicklungsfähige Eier legte. Die älteren hierauf bezüglichen Behauptungen erschienen mir anfangs ebenso unbegründet, wie die übrigen (pag. 15) von mir beleuchteten Fälle von Parthenogenesis der Schmetterlinge.

Wie wenig man auch früher an eine solche Parthenogenesis der Seidenspinner glauben wollte, geht aus einem Briefe hervor, den Constans de Castellet, General-Inspektor der Seidenspinnereien im Königreich Sardinien schrieb[1], in welchem derselbe berichtet, dass von ihm eilf eben aus dem Cocon hervorgekrochene weibliche Seidenspinner beobachtet wurden, welche im jungfräulichen Zustande Eier abgelegt, aus denen Raupen und Cocons erzogen werden konnten. Castellet, welcher das nicht erwartet hatte, und sicher sein wollte, sich nicht getäuscht zu haben, wiederholte den Versuch, sperrte die weiblichen Cocons in verschiedenen Zimmern ab, und überzeugte sich von dem Gedeihen der Seidenraupen, welche er nachher aus der von diesen Schmetterlingen abgesetzten jungfräulichen Brut erhalten hatte. Derselbe stattete darüber an Réaumur einen Bericht ab, der ihm aber kurz antwortete: ex nihilo nihil fit, und die Richtigkeit der Thatsache bezweifelte. Castellet sah sich durch eine solche Antwort eines so ausgezeichneten Naturforschers veranlasst, die Sache noch einmal genauer zu untersuchen und glaubte der Sache endlich auf den Grund gekommen zu sein, indem er in seiner Seidenzucht gesehen haben wollte, dass Seidenraupen, die schon ganz nahe daran waren, sich einzuspinnen, sich begattet hätten. Er wollte nämlich bemerkt haben, dass sich einige Raupen schneller, andere langsamer einen Augenblick mit dem Hinterende des Leibes vereinigt hätten. Was von dieser beobachteten Vereinigung zu halten, wird jeder sich selbst sagen können, der in Betreff der Fortpflanzungsorgane die anatomische Beschaffenheit einer ausgewachsenen Raupe kennt.

---

1) Vergl. den erwähnten Brief: *sulle uova de vermi da seta fecondate senza l'accoppiamento delle farfalle* in den Opuscoli Scelti sulle scienze et sulle arti. Tom. 18. 1795. pag. 242.

Eine hierher gehörende spätere Notiz ist die Behauptung Herold's, nach welcher[1] von den Eiermengen eines unbefruchteten Seidenspinner-Weibchens, während die meisten derselben unverändert bleiben, hin und wieder einige Eier ganz oder theilweise dieselben Veränderungen eingehen sollen, welche an den durch wahre Begattung befruchteten Eiern wahrgenommen werden. Herold unterscheidet sogar bei seiner Darstellung der Entwicklung des Seidenspinnereies entwickelte Fötus aus befruchteten und unbefruchteten Eiern, von welchen die ersteren ausschlüpfen, während die letzteren stets in der Eischale zurückbleiben und absterben[2]. Obwohl Herold nicht näher angegeben hat, durch welche getroffene Vorsichtsmassregeln derselbe zu der sicheren Ueberzeugung gelangt ist, dass jene aus unbefruchteten Eiern hervorgegangene Brut wirklich von jungfräulichen Seidenspinner-Weibchen herrührten, so blickte ich auf obige Behauptung Herold's doch mit weniger Misstrauen als auf die früher besprochenen aus der Fortpflanzungsgeschichte der Schmetterlinge entnommenen Beispiele angeblicher Parthenogenesis, denn bei den sehr trägen und nicht im Freien umherschwärmenden Seidenspinnern konnte sich weit weniger eine heimliche und unbeachtet bleibende Begattung ereignen.

Es ist auffallend, dass diese von Herold zur Sprache gebrachte spontane Entwicklung des Embryo in unbefruchteten Eiern, welche Beobachtung an den so vielfach verbreiteten Seidenspinnern doch leicht wiederholt werden konnte, der Aufmerksamkeit der Physiologen bisher entgangen ist. Herold war der erste, welcher eine sehr genaue und aus-

---

1) S. Herold: Disquisitiones de animalium vertebris carentium in ovo formatione. Fasc. II. 1838. Tab. VII.

2) Ebenda. Tab. VII. Fig. 31.

führliche Beschreibung derjenigen Veränderungen lieferte, die in bestimmter Reihefolge an verschiedenen unbefruchtet sich entwickelnden Seidenspinner-Eiern mit der Lupe wahrgenommen werden können. Herold beschrieb zunächst auf der sechsten Tafel seiner *Disquisitiones*[1] die aufeinander folgenden Veränderungen, welche die nach einer fruchtbaren Begattung entwicklungsfähig gewordenen Seidenspinner-Eier in Ansehung ihres Umrisses, ihrer Farbe und ihres Inhaltes sogleich nach dem Ablegen bis zu demjenigen Zustande erleiden, in welchem sie den ganzen Winter hindurch mehr oder weniger unverändert verharren. Derselbe hebt noch besonders hervor, dass das unter der Eischale zum Vorschein kommende farbige Netz, welches einen bestimmten Farbenwechsel durchläuft und von welchem die Farbenveränderungen des ganzen Eies abhängen, zwar im Allgemeinen ein sicheres Merkmal stattgefundener Befruchtung, aber insbesondere das sicherste Kennzeichen wirklicher Entwicklungsfähigkeit der Eier sei. Herold bildet zugleich einen Embryo ab[2], wie er in einem befruchteten Seidenspinner-Ei, nachdem dasselbe innerhalb der ersten 8 bis 10 Tage nach dem Ablegen seine Farbenveränderung geschlossen, sich mitten im Winter vorfindet. Auf der siebenten Tafel stellt Herold die aufeinander folgenden Veränderungen dar, „welche unter der ganzen Anzahl von Eiern, die das Weibchen des Seidenspinners für sich, ohne Begattung mit dem Männchen ablegt, manche nichts destoweniger in verschiedenem Grade mit der Entwicklungskraft begabte Eier fast ebenso, wie durch Zuthun des Männchens wirklich fruchtbar gemachte, in Ansehung des Umrisses, der Färbung und des Inhaltes in den ersten Wochen nach der Ab-

1) Disquisitiones de animalium vertebris carentium in ovo formatione. Fasc. II. 1838.

2) Ebenda. Tab. VI. Fig. 15.

legung bis dahin erleiden, wo sie den ganzen Winter hindurch mehr oder weniger unverändert bleiben." Derselbe konnte verschiedene Grade der Entwicklungsfähigkeit unbefruchteter Eier unterscheiden, welche sich durch unendliche Verschiedenheiten in der Disposition, Anzahl, Gestalt und Farbenstärke der farbigen Eitheile zu erkennen gaben. Bei einigen dieser unbefruchteten Eier hatte die Entwicklungsfähigkeit einen so hohen Grad erreicht, dass Herold im Stande war, aus einem solchen Eie mitten im Winter einen Fötus hervorzuziehen[1]. Nach Herold's ferneren Angaben wurden aber nicht in allen entwicklungsfähigen unbefruchteten Eiern, welche er im Winter untersuchte, Embryone gefunden, auch hatte derselbe niemals Räupchen aus unbefruchteten Eiern hervorkriechen sehen, da sie alle vorher schon zu leben aufgehört hatten.

Uebrigens kannte schon Malpighi den Unterschied zwischen befruchteten und unbefruchteten Seidenspinner-Eiern. Dieser ausgezeichnete Naturforscher wusste längst, was von einer späteren physiologischen Schule unbeachtet gelassen war, dass nämlich durch die Begattung nicht die Eierstöcke befruchtet würden, sondern dass nach einer Begattung jedes einzelne fertige Ei für sich befruchtet werde. Es geht dies deutlich aus seinen mitgetheilten Untersuchungen hervor. Malpighi sah[2], dass die aus den Ovarien eines befruchteten Seidenspinners herausgenommenen schwefelgelben Eier sich ganz wie unbefruchtete Eier verhielten, während ein Ei, das er in der Scheide dieses Schmetterlings vorgefunden, sich nach einiger Zeit violett färbte, sich demnach als befruchtet auswies. Malpighi leitete diese Wirkung von dem Inhalte der Bursa

---

1) A. a. O. Tab. VII. Fig. 19.

2) Marc. Malpighii dissertatio de Bombyce. Londini. 1669. pag. 82.

copulatrix ab, deren Bedeutung und Einmündung in die Scheide er kannte[1]. Seinem Forscherblicke war allerdings auch das Receptaculum seminis nicht entgangen, indessen hatte er dessen Bedeutung nicht erfasst[2]. Auch Pallas[3] sprach sich schon über die Farbenveränderungen aus, welche die befruchteten Eier des Seidenspinners und anderer Schmetterlinge, nachdem sie gelegt worden sind, erleiden. Derselbe bemerkte, dass die Eier von *Papilio Iris*, welche er einem befruchteten Weibchen aus dem Leibe geschnitten, ihre grasgrüne Farbe nicht änderten, während die gelegten Eier eines solchen befruchteten Schmetterlings sich gelbgrün färbten, und zog daraus den richtigen Schluss, dass die Befruchtung dieser Eier erst bei dem Durchgange durch die Mutterscheide geschehe.

Gerade in der Zeit, als ich mit der Parthenogenesis der Psychiden vertraut geworden war, wurde ich von verschiedenen Seiten her auf die bei Bombyx Mori vorkommende Parthenogenesis in einer Weise hingewiesen, dass ich nicht umhin konnte, die hierbei zur Sprache gebrachten Erscheinungen näher zu prüfen.

Den Hauptanstoss hierzu gab folgende von Ph. de Filippi im Jahre 1851 gemachte Mittheilung[4]: Je me bornerai à citer un cas singulier, qui m'a été raconté tout dernièrement par un célèbre entomologiste anglais, M. John Curtis, à son passage par Turin, d'une chrysalide isolée de *Bombyx polyphemus* qu'il avait reçue d'Amerique, et de laquelle naquit une femelle

---

1) Ebenda. pag. 81. Tab. XII. Fig. 1. K, I, M.

2) Ebenda. pag. 80. Tab. XII. Fig. 1. E, F, G, H.

3) S. dessen Anmerkungen über einige Besonderheiten an Insekten in dem Stralsunder Magazin. Bd. I. St. 3. 1768. pag. 240.

4) S. Annales des sciences naturelles. Zoologie. Tom. V. 1851. pag. 297.

dont tous les oeufs se développèrent. Je crois que la même chose a lieu quelquefois dans les femelles de *Bombyx Mori*, quoique tout à fait séparées des mâles.

Diese Notiz rief mir verschiedene andere Mittheilungen über die Möglichkeit einer Parthenogenesis bei Bombyx Mori ins Gedächtniss, auf welche ich jetzt, nachdem Filippi, der mir als ein durch und durch besonnener Physiolog bekannt ist, als Zeuge für die Richtigkeit dieser Behauptung aufgetreten war, ein um so grösseres Gewicht legen musste. Ich erinnerte mich einer Mittheilung von Mögling[1]: dass der weibliche Schmetterling von Bombyx Mori 350—480 Eier lege, welche entwicklungsfähig sein könnten, wenn gleich das Weibchen von keinem Männchen befruchtet sei[2]. Offenbar gehört auch jene Beobachtung Boursier's hieher, von welcher vor einigen Jahren in den Comptes rendus berichtet wurde[3], dass ein weiblicher Seidenspinner, der sich mit einem Männchen nicht begattet hatte, von Boursier bald dem Sonnenlicht bald dem Schatten ausgesetzt worden sei, wobei der Schmetterling viele Eier gelegt habe, von denen diejenigen, welche im Sonnenschein gelegt worden seien, Räupchen geliefert hätten. Indem wohl niemand in vorliegendem Falle, wie Boursier es gethan hat, die Befruchtung der Eier von dem Einflusse des Sonnenlichts und der Sonnenwärme ableiten wird, so wird man sich doch nicht enthalten können, in dieser Erscheinung eine Parthenogenesis zu erblicken. Ich wendete mich an Filippi selbst, um von ihm ein weiteres über die

---

1) S. dessen Schrift über die Seidenzucht. 1847. pag. 89.

2) Mögling berief sich hierbei auf die Notices sur les éducations des vers à soie faites en 1840 par M. Robinet, welche mir bis jetzt noch nicht zu Gesicht gekommen sind.

3) Vergl. Comptes rendus. Nr. 12. 1847 oder Notizen von Schleiden u. Froriep. Bd. V. 1848. pag. 20.

Fortpflanzung der Seidenspinner sine concubitu zu erfahren, da derselbe in einem Lande lebt, in welchem der Seidenbau sehr ausgebreitet betrieben wird, und ersterer gewiss leicht Erfahrungen über den fraglichen Gegenstand hat sammeln können. Filippi schrieb mir unterm 29. Mai 1852 folgendes: „Quant aux oeufs de Bombyx Mori eclos sans fécondation préalable voilà ce que je pourrais ajouter. C'est en 1850 que j'ai eu occasion d'observer une chose pareille avec des vers à soie de la variété dite parmi nous des *trevoltini* (c'est à dire qui peuvent être élevés trois fois dans l'année.). Aussi Mr. Griseri, qui s'occupe beaucoup de l'éducation des vers á soie, a trouvé que plusieurs oeufs deposés par des femelles vierges se developpent. Plusieurs cultivateurs de vers à soie m'ont assurés la même chose."

Diese verschiedenen Nachrichten über *Bombyx Mori* zusammengehalten mit jener von Curtis an einem vereinzelten amerikanischen Spinner gemachten Beobachtung, bei welcher wohl keine Täuschung sich eingeschlichen haben konnte, so wie eine von Johnston berichtete Beobachtung, nach welcher aus den Eiern, die einem vor zwei Tagen getödteten *Smerinthus ocellatus* aus dem Leibe also unbefruchtet weggenommen waren, Räupchen sich entwickelten[1], alle diese Mittheilungen bestärkten mich, die Existenz einer Parthenogenesis auch bei Bombyx Mori anzunehmen, obwohl ich dieselbe mit Ausnahme einzelner Psychiden bei den Schmetterlingen geläugnet habe. Man wird mich deshalb nicht einer Inconsequenz zeihen wollen, denn die früher von mir (pag. 15) aufgeführten

1) Vergl. the Zoologist. 1848. pag. 2269. s. auch Schleiden's und Froriep's Notizen. 1849. Bd. VIII. pag. 170. Ich setze voraus, dass in vorliegendem Falle die Eier aus den Eierstöcken und nicht aus dem Eierleiter genommen wurden, weil sonst nach einer etwa vorausgegangenen Begattung solche Eier vom Receptaculum seminis aus befruchtet sein konnten.

Beispiele, welche der Parthenogenesis der Schmetterlinge das Wort reden sollten, können einmal als zuverlässige Beweise aus den oben geltend gemachten Gründen nicht zugelassen werden.

Um mir eigene Erfahrungen über die Parthenogenesis bei Bombyx Mori zu verschaffen, setzte ich mich in Breslau und München mit verschiedenen Seidenzüchtern in Verbindung, von diesen erhielt ich ebenfalls die ernste Versicherung, dass sich nicht selten aus den von unbefruchteten Seidenspinner-Weibchen abgelegten Eiern Räupchen entwickelten. Durch die Gefälligkeit des Fabrikanten Herrn S t e i n e r in Breslau wurde mir eine umfangreiche Seidenspinner-Zucht zur Disposition gestellt, mit deren Hülfe ich mich über verschiedene interessante Vorgänge bei dem Eierlegen und der Entwicklung der Seidenraupe unterrichten konnte. Zuerst verschaffte ich mir im Sommer 1852 eine gehörige Menge Seiden-Cocons männlichen und weiblichen Geschlechts. Nach ihrem Ausschlüpfen erlaubte ich mehreren Pärchen sich zu begatten, während ich eine andere Anzahl von Seidenspinner-Weibchen, die ich schon als solche im Puppenzustande erkannt hatte, streng sonderte und überwachte. Sowohl die befruchteten Seidenspinner-Weibchen als auch die unbefruchtet gebliebenen, deren ich sieben zur Beobachtung ausgewählt hatte, legten eine grosse Menge Eier ab, die ich sämmtlich einer sehr genauen Beaufsichtigung unterwarf. Fast sämmtliche von den befruchteten Seidenspinnern abgelegten Eier veränderten sich nach einigen Tagen in der bekannten Weise, indem sich ihre schwefelgelbe Farbe nach und nach in dunkelgelb, dann in orange, dann roth, violett und zuletzt in blaugrau oder schiefergrau umwandelte, was oft schon am dritten Tage nach dem Legen geschehen war. Die Eier blieben dabei prall und erhielten auf ihrer Mitte die ebenfalls bekannte flache Vertiefung. In dieser blaugrauen Färbung als Zeichen ihrer Lebensfähigkeit überwinterte ich diese Eier, welche mir

im nächsten Frühjahre eine grosse Zahl Räupchen lieferte. Ich muss hier bemerken, dass der vorhin erwähnte Farbenwechsel der Seidenspinner-Eier nicht von einer bereits beginnenden Entwicklung des Embryo herrührt, sondern nur Folge einer eigenthümlichen Veränderung des Dotters ist, welcher durch die farblose mattdurchsichtige Eischale anfangs mit schwefelgelber Farbe und nachher mit den verschiedenen Farbenveränderungen hindurchschimmert. Einzelne wenige von den befruchteten Seidenspinner-Weibchen abgelegte Eier haben ihre schwefelgelbe Farbe behalten und sind zuletzt verschrumpft. Diese haben gewiss ihre Lebensfähigkeit eingebüsst, weil durch irgend einen Zufall das Eindringen von Samenfäden in die Mikropyle gehindert und so die Befruchtung dieser Eier nicht erreicht wurde.

Auf die von jenen sieben jungfräulichen Seidenspinnern erhaltenen Eier richtete ich von Anfang an ein besonderes Augenmerk, da ich sehr neugierig war, ob sich nicht bei einzelnen dieser Eier wenigstens eine Parthenogenesis beobachten liess. Ich war daher sehr überrascht, als ich an einer weit grösseren Anzahl dieser Eier, wie ich kaum gehofft hatte, ganz denselben bekannten Farbenwechsel wahrnahm, welcher bei den befruchteten Eiern bald nach dem Ablegen derselben eintritt, aber bei diesen unbefruchteten Eiern um vieles langsamer und später erfolgte. Von einigen dieser jungfräulichen Seidenspinner hatte ich 30 bis 40, von anderen etwa nur 10 — 20 Eier erhalten, deren Farbe sich im Vergleich zu den übrigen gelb gebliebenen und nach und nach ganz verschrumpften Eiern allmälig veränderte. Aber auch dieser Farbenwechsel gieng nicht ganz constant in derselben Weise vor sich wie bei den befruchteten Eiern. Nur wenige unbefruchtete Eier machten den ganzen Farbenwechsel bis zum schiefergrau durch, die meisten blieben auf früheren Stufen des Farbenwechsels stehen, und färbten

sich nur röthlich oder violett, und verschrumpften zuletzt auch wie die hellgelben unbefruchteten Eier, jedoch um ein paar Monate später als diese. Leider hatte ich nicht das Glück, aus den schiefergrau gewordenen und prall gebliebenen unbefruchteten Eiern, welche ich mit Sorgfalt den Winter über aufbewahrt hatte, Räupchen zu erhalten, denn auch sie verschrumpften und vertrockneten gänzlich, als das darauf folgende Frühjahr herangekommen war. Aehnliches widerfuhr mir mit einer grossen Anzahl schiefergrauer und praller Eier, welche ganz das Ansehen von befruchteten Eiern besassen und mir von Herrn Steiner unter der Versicherung übergeben worden waren, dass sie von jungfräulichen Seidenspinnern gelegt worden seien. Ich fand diese Eier nach mehreren Monaten gänzlich verschrumpft, ohne dass ich auch nur ein einziges Räupchen daraus erhalten hatte.

Im Jahre 1854 wurde mir vom Seminarlehrer Herrn Schmid zu Eichstädt, der sich seit achtzehn Jahren mit Seidenraupen-Zucht beschäftigt, eine Quantität blaugrauer praller Seidenspinner-Eier mitgetheilt, welche nach seiner Versicherung von jungfräulichen Spinnern abstammten. Aus allen diesen Eiern entwickelten sich in der That Räupchen. Es lag mir viel daran, aus diesen Raupen die Schmetterlinge zu ziehen, um zu erfahren, ob vielleicht ähnlich wie bei den Psychiden oder wie bei den Bienen aus allen diesen unbefruchteten und zur Entwicklung gekommenen Eiern nur ein einziges Geschlecht, entweder nur Weibchen oder nur Männchen zum Vorschein kommen würden.

Obwohl ich kein bestimmtes Motiv angeben konnte, durch welches ich veranlasst worden wäre, die Entwicklung von männlichen Schmetterlingen aus unbefruchteten Seidenspinner-Eiern im voraus zu erwarten, so muss ich doch gestehen, dass ich, wenn auch ohne bestimmten Grund, die Erwartung hegte,

es würden jene aus unbefruchteten Eiern hervorgeschlüpften Seidenräupchen nur männliche Spinner liefern. Ich könnte zu meiner Rechtfertigung allenfalls jene auffallende und bereits (pag. 25) erwähnte Notiz von Carlier anführen, welche Lacordaire in folgender Weise mitgetheilt hat[1]: Cet observateur a obtenu, sans accouplement, trois générations du *Liparis dispar*, dont la dernière ne donna que des mâles, ce qui mit naturellement fin à l'expérience. Obgleich diese kurze Notiz, wie schon früher von mir bemerkt wurde, keinen Beweis enthält, dass die darin mitgetheilte Beobachtung auch mit der nöthigen Sorgfalt und Genauigkeit angestellt worden, so erhält dieselbe jetzt, nachdem Dzierzon's Theorie sich als richtig bewährt hat, ein besonderes Gewicht. Ich regte schon im Jahre 1852 bei Dzierzon selbst den Gedanken an, ob nicht die Eigenschaft gewisser Seidenspinner-Weibchen, unbefruchtet entwicklungsfähige Eier zu legen, dazu dienen könnte, durch genaue Versuche und Experimente seiner Theorie über die Fortpflanzung der Bienen Vorschub zu leisten. Dzierzon empfahl in Folge dessen den Seidenzüchtern dergleichen Versuche[2]. Es wurde hierauf in dieser Beziehung von verschiedenen Seiten mit Seidenspinnern experimentirt, bis jetzt sind aber die darüber abgegebenen Berichte noch unvollständig[3]. Eine in diesen Berichten enthaltene Notiz von Dr. Kipp, der von einem in einer Schachtel ausgekrochenen und verschlossen gehaltenen Pappelschwärmer (*Sphinx Populi*) eine Menge Eier und aus allen diesen Eiern Räupchen erhalten hatte, spricht gegen Dzierzon's Theorie, da aus diesen Räupchen sowohl männliche als weibliche Schmetterlinge erzogen wurden[4]. Ich selbst

1) Vergl. Lacordaire: Introduction a. a. O. Tom. II. pag. 383.
2) S. die Bienenzeitung. Jahrg. 1853. pag. 103.
3) Ebenda. Jahrg. 1853. pag. 144 und 175. Jahrg. 1855. pag. 26.
4) Ebenda. Jahrg. 1853. pag. 175 2.

gab mir mit der Erziehung jener Räupchen, welche ich aus den von Herrn Schmid mir abgegebenen unbefruchteten Seidenspinner-Eiern erhalten hatte, die grösste Mühe und brachte von 15 gross gezogenen Raupen 12 Individuen zur Verpuppung. Schon die verschiedenen Formen der Cocons liessen mich errathen, dass verschiedene Geschlechter daraus ausschlüpfen würden und wirklich krochen später sieben männliche und fünf weibliche Schmetterlinge aus diesen 12 Gespinnsten hervor. Um mich zu überzeugen, ob diese durch Parthenogenesis erzeugten Spinner auch wirklich vollkommen geschlechtsreif und fortpflanzungsfähig waren, störte ich sie nicht in der Begattung, die sie alsbald nach dem Ausschlüpfen vornahmen. Die Weibchen setzten nach vollzogener Begattung eine Menge Eier ab, welche sich als lebensfähig auswiesen und im Jahre darauf eben so viele Räupchen lieferten. Der Seminarlehrer Schmid, der mir von seinem Vorrathe unbefruchteter und lebensfähiger Seidenspinner-Eier mitgetheilt hatte, stellte gleichzeitig ähnliche Versuche mit den übrigen zurückbehaltenen Eiern an, und erhielt, wie ich, dieselben Resultate. Dass Schmid seine Experimente mit aller Sorgfalt und mit der nöthigen Vorsicht vorgenommen, geht aus dem Berichte hervor, den mir derselbe darüber abstattete, und aus welchem ich folgendes als bemerkenswerth hervorhebe. Schmid nahm im Jahre 1853 vierundzwanzig Seidenspinner beim Auskriechen aus dem Cocon sogleich in Empfang, um sie sicher im jungfräulichen Zustande zu erhalten; sie wurden abgesondert und sahen sich gegen den 2. bis 4. Tag hin genöthigt, unbefruchtet ihre Eier abzulegen. Sie thaten dies zögernd und in sehr unregelmässigen Absätzen. Einige Hundert dieser anfangs schwefelgelb gefärbten Eier nahmen nach und nach die bekannte schiefergraue Färbung an, und glichen sowohl in dieser Farbe wie in ihrem übrigen Aussehen ganz den Eiern befruchteter Seidenspinner. Da sie sich

hiernach als lebensfähig zu erkennen gaben, wurden sie von Schmid den Winter über sorgfältig aufbewahrt und im Frühjahre 1854, nachdem die Maulbeerhecken zu grünen angefangen, aus dem Winterlokale hervorgeholt, um sie in einem passend erwärmten Raume zur völligen Entwicklung vorzubereiten. Das Auskriechen der Räupchen erfolgte alsbald aus 274 von 24 jungfräulichen Seidenspinnern abgelegten unbefruchteten Eiern; in 270 andern unbefruchteten Eiern derselben Seidenspinner waren die Räupchen noch vor dem Auskriechen abgestorben. Was die Zahl der lebensfähigen Eier betrifft, welche Schmid von 24 unbefruchteten Seidenspinnern erhalten, so bemerkte derselbe, dass keiner dieser unbefruchteten Schmetterlinge lauter lebensfähige Eier legte, sondern dass von einem und demselben Individuum hintereinander unregelmässig wechselnd bald lebensfähige, bald nicht lebensfähige Eier gelegt wurden, indem nach 4 oder 10 oder 15 lebensfähigen Eiern gleich wieder ebensoviele oder mehr oder weniger Eier ohne Lebensfähigkeit gezählt werden konnten; zuweilen wurden ganze Haufen von Eiern gelegt, unter denen nur 1, 2, 3 oder 4 lebensfähige Eier zu bemerken waren. Auch Schmid hatte, wie ich, die Erfahrung gemacht, dass nicht alle von befruchteten Seidenspinner-Weibchen abgesetzten Eier ohne Ausnahme lebensfähig sind, sondern dass in seltenen Fällen auch einzelne wenige Eier lebensunfähig (unbefruchtet) unter den übrigen lebensfähigen (befruchteten) Eiern vorkommen. Mehrere von den oben erwähnten 24 jungfräulichen Seidenspinner-Weibchen legten aber auch lauter lebensunfähige Eier. Von den 274 aus unbefruchteten Eiern erhaltenen Seidenräupchen konnte Schmid wegen der im Frühjahre 1854 statt gehabten höchst ungünstigen Temperatur-Verhältnisse nur 15 am Leben erhalten; mit den aus befruchteten Eiern gewonnenen Seidenräupchen gieng es ihm in demselben Frühjahre nicht besser. Von jenen 15 Seidenraupen wurden nur 12 zum Ein-

spinnen gebracht, welche 11 Schmetterlinge lieferten, unter denen sich sieben Männchen und vier Weibchen befanden. Schmid liess drei von diesen weiblichen Schmetterlingen unbefruchtet Eier legen, aber alle von diesen drei jungfräulichen Seidenspinner-Weibchen abgesetzten Eier blieben hellgelb und schrumpften bald ein, waren mithin nicht lebensfähig gewesen. Das vierte dieser Weibchen paarte sich mit einem der sieben Männchen, die aus unbefruchteten Eiern gezogen waren; die nach dem Begattungsakte von diesem Weibchen gelegten Eier waren sämmtlich bis auf 16 lebensfähig und lieferten im Jahre 1855 sehr schöne Raupen. Von den sechs anderen männlichen Seidenspinnern wurden zwei zur Begattung mit anderen gewöhnlichen Seidenspinner-Weibchen benutzt, auch diese letzteren legten durchgehends nur lebensfähige Eier, aus denen gleichfalls ganz schöne Raupen hervorgiengen. Im Jahre 1854 wählte Schmid abermals 24 weibliche Seidenraupen-Cocons aus, welche alle einzeln separirt und streng beaufsichtigt wurden. Es schlüpften 23 Weibchen und 1 Männchen daraus hervor, letzteres wurde sogleich nach seinem Auskriechen entfernt. Die 23 Weibchen legten in ihren einsamen Zellen mehr oder weniger unregelmässig ihre Eier ab, unter denen sich nur 21 lebensfähige Eier befanden, welche zusammen von vier dieser Schmetterlinge gelegt waren, alle übrigen Eier waren grösstentheils hellgelb geblieben oder waren rothbraun geworden und dann eingeschrumpft. Leider misslang im Jahre darauf, 1855, die Zucht der Raupen aus diesen 21 Eiern; es hatten sich nämlich in denselben die 21 Räupchen vollkommen entwickelt, ihr Auskriechen musste aber wegen Mangel an Futter zurückgehalten werden, wobei sie innerhalb der Eischale abstarben. Im Jahre 1855 wählte Schmid 8 weibliche Cocons aus, welche wie die früheren mit gleicher Sorgfalt und Aengstlichkeit abgesondert und überwacht wurden. Sie lieferten 8 weibliche Schmet-

terlinge, von denen 7 Individuen ihren ganzen Eiervorrath im jungfräulichen Zustande ablegten, während das achte Weibchen trotz aller Anstrengung auch nicht ein einziges Ei absetzen konnte. Schmid sendete mir die ganze Eiererndte dieser Schmetterlinge auf sieben Papierstreifen, es mögen ohngefähr 3600 Eier sein; jeder der sieben Papierstreifen enthielt ohngefähr 512 Eier, welche jene Schmetterlinge beim Legen angeklebt hatten. Auf dem ersten Papierstreifen waren sämmtliche Eier noch prall und mit der mittleren flachen Vertiefung versehen, 40 davon hatten ihre hellgelbe Farbe bewahrt, fünf hatten eine schiefergraue Farbe angenommen, alle übrigen erschienen rothbräunlich gefärbt. Der zweite Papierstreifen trug 18 hellgelbe und sieben schiefergraue Eier, alle übrigen waren rothbräunlich gefärbt. Sämmtliche Eier erschienen prall und in ihrer Mitte flach vertieft, acht rothbräunliche Eier zeigten sich vollständig verschrumpft. Auf dem dritten Papierstreifen befand sich nur ein einziges hellgelbes Ei, alle übrigen hatten eine rothbräunliche Farbe angenommen. Keines dieser Eier war vertrocknet und eingeschrumpft, aber die mittlere Vertiefung war bei sehr vielen auffallend stark eingesunken, so dass sich annehmen lässt, dass diese Eier demnächst dem Austrocknen verfallen werden. Der vierte Papierstreifen enthielt nur vier schiefergraue Eier, alle übrigen Eier desselben besassen eine rothbräunliche Farbe, nur eilf davon waren ganz verschrumpft, andere mehr oder weniger dem Austrocknen nahe. Auf dem fünften Papierstreifen konnte ich 30 hellgelbe pralle Eier zählen, alle übrigen zeigten sich rothbräunlich gefärbt, nur von diesen waren einzelne vertrocknet; auf dem sechsten Papierstreifen befanden sich nur 4 hellgelbe pralle Eier, alle übrigen waren rothbräunlich gefärbt, unter denen nur einzelne wenige statt der mittleren Vertiefung eine gänzliche Austrocknung erlitten hatten. Der siebente Papierstreifen besass nur

rothbräunlich gefärbte Eier, von denen 14 bereits gänzlich verschrumpft waren, viele andere aber nach der tief eingefallenen mittleren Vertiefung zu schliessen auf dem Wege des Austrocknens sich befanden. Ob sich aus den oben erwähnten 16 schiefergrauen unbefruchteten Eiern, welche dem Anscheine nach noch lebensfähig sind, wirklich Räupchen entwickeln werden, muss die Zeit lehren.

Wenn diese Versuche und Experimente bis jetzt noch kein bestimmtes Resultat geliefert haben, so hat dies wohl darin seinen Grund, dass dieselben nicht oft genug hintereinander wiederholt worden sind, jedenfalls ist die Parthenogenesis bei Bombyx Mori jetzt fest gestellt, dennoch verdient aber in dieser Beziehung die Fortpflanzungsgeschichte des Seidenspinners weiter verfolgt zu werden, da gerade dieses Objekt so viele passende und bequeme Anhaltspunkte zu Beobachtungen und Versuchen bietet.

Schlussbemerkungen.

Die Parthenogenesis, wie sie von mir bei *Psyche Helix*, *Solenobia clathrella* und *lichenella*, bei *Bombyx Mori* und *Apis mellifica* nachgewiesen worden ist, kömmt jedenfalls verbreiteter in der Insektenwelt vor, als es diese bisher aufgefundenen wenigen Beispiele erwarten lassen. Es tritt diese Parthenogenesis gewiss nach bestimmten Gesetzen auf, die unserer Aufmerksamkeit bis jetzt noch gänzlich entgangen sind. Es werden in der Natur durch die Parthenogenesis wahrscheinlich bestimmte Zwecke erreicht, die wir nur dann erst begreifen können, wenn wir das Leben und Treiben der Insekten überhaupt genauer, als es bisher geschehen ist, werden kennen gelernt haben. Welche wichtige Bedeutung die Parthenogenesis bei den Bienen hat, wird man wohl jetzt schon einsehen, denn ohne Parthenogenesis könnte der ganze complicirte Bienenhaushalt, wie er von der Natur vorgeschrieben ist, gar nicht bestehen. Es ist daher jetzt Aufgabe der Entomologen, nach weiteren Beispielen von Parthenogenesis in der Insektenwelt zu forschen. Bereits sind Andeutungen genug da, wie und wo dieser merkwürdigen Fortpflanzungsweise der Insekten nachzuspüren ist. Aus gewissen Bemerkungen, welche man in verschiedenen entomologischen Schriften zerstreut findet, geht hervor, dass hier und dort ungeahnet die Parthenogenesis ihr Wesen treibt und durch sie die Fortpflanzungsgeschichte mancher Insekten in räthselhaftes Dunkel gehüllt wird.

Hierher gehört unter anderen die Mittheilung des Léon Dufour, dass er von *Diplolepis gallae tinctoriae* niemals ein

Männchen erhalten habe[1]. Von der Gattung *Cynips* sind 28 Arten bekannt, welche nach Hartig's Angabe sämmtlich mannlos sind[2]. Hartig hat neun bis zehn tausend Individuen der *Cynips divisa* und drei bis vier tausend Individuen der *Cynips folii* gemustert und kein einziges Männchen darunter gefunden. Cynips folii sammelte Hartig sogar seit acht Jahren ein und hat von dieser Gallwespe nie etwas anderes als Weibchen erhalten, dabei sah derselbe diese weiblichen Cyniden nach ihrem Auskommen aus den Gallen sogleich wieder zum Ablegen der Eier schreiten.

Die unter gewissen niederen Crustaceen vorkommende Fortpflanzung, welche man auf Generationswechsel und Ammenbildung zurückzuführen versucht hat, dürfte sich bei näherer Untersuchung gleichfalls als wahre Parthenogenesis herausstellen. Bekanntlich bietet unter den Phyllopoden die Gattung *Apus* auch nur Weibchen dar; zwar hat Zaddach bei *Apus cancriformis* männliche Individuen nachweisen wollen[3], indessen habe ich diese Angabe wegen Mangel eines sicheren Beweises

1) Vergl. Léon Dufour: Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hymenoptères et les Neuroptères, in den Mémoires présentés par divers savants à l'Académie roy. des sciences de l'Institut de France. Tom. VII. 1841. pag. 527. Hier heisst es: C'est un fait fort singulier, mais bien positif, que, sur plus de deux cents individus du *Diplolepis gallae tinctoriae*, nés dans mon laboratoire de galles renfermées dans des bocaux, je n'ai rencontré que des femelles. Malgré toute mon ardeur à rechercher des mâles, dont la dissection m' intéressait au suprême degré, je n'ai jamais pu en rencontrer un seul. Ce qui stimulait encore davantage mon désir extrême d'étudier ce dernier sexe, c'est que les nombreuses femelles soumises à mon scalpel étaient dans un état avancé de fécondation, quoique je procédasse à leur vivisection immédiatement après leur sortie de la galle.

2) S. Hartig: Zweiter Nachtrag zur Naturgeschichte der Gallwespen, in Germar's Zeitschrift für die Entomologie. Bd. IV. 1843. pag. 397.

3) Vergl. Zaddach: de Apodis cancriformis anatome. 1841. pag. 53.

in Zweifel gezogen[1]. Von dem Phyllopoden *Limnadia Gigas* ist bis jetzt ebenfalls noch kein Männchen aufgefunden worden[2]. Auch bei Daphnia scheinen nicht Ammen, sondern weibliche Individuen durch Parthenogenesis das Fortpflanzungsgeschäft zu unterhalten, denn Liévin, welcher Daphnien-Weibchen, aus der Begattung entnommene und andere selbstständig gebärende mit einander verglichen hat, konnte zwischen beiden Arten nicht den mindesten Unterschied wahrnehmen[3]. Von *Polyphemus Oculus* kennt man bis jetzt auch nur weibliche Individuen[4].

Unter den Mollusken kommen ebenfalls Erscheinungen vor, welche auf die Möglichkeit einer Parthenogenesis hinweisen, so konnte unter anderen Vogt an den unbefruchtet gelegten Eiern einer weiblichen *Firola* die beginnende Entwicklung, nämlich eine bis zu einem gewissen Grade fortschreitende Dotter-Durchfurchung beobachten[5].

Aus diesen Andeutungen geht hervor, dass die Fortpflanzung vermittelst Parthenogenesis durch meine Untersuchungen

---

1) S. mein Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. 1848. pag. 495. Anm. 8.

2) S. Brongniart: Mémoire sur le Limnadia, in den Mémoires du Muséum d'histoire naturelle. Tom. VI. 1820. pag. 89. „Il reste un point très-curieux à éclaircir dans l'histoire de ces animaux, c'est leur mode de génération; il est en effet fort remarquable que sur près de mille individus que nous avons vus à Fontainebleau, tous portoient des oeufs soit sur le dos, soit dans le corps."

3) S. Liévin: Die Branchiopoden der Danziger Gegend, in den neuesten Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Bd. IV. Heft 2. 1848. pag. 26.

4) Vergl. Jurine: Histoire des Monocles qui se trouvent aux environs de Genève. 1820. pag. 146. „Quoique je ne doute pas qu'il n' y ait des mâles dans cette espèce comme dans les précédentes, je dois annoncer que dans le petit nombre d'individus, que j'ai trouvés, ou élevés, je n'en ai reconnu aucun."

5) S. dessen Bilder aus dem Thierleben. 1852. pag. 217.

lange nicht erschöpfend genug erforscht ist und noch manchen Beitrag wird erhalten können. Schon jetzt lässt es sich aber aussprechen, dass der bisher allgemein gültige Satz der Befruchtungstheorie, die Entwicklung der Eier könne nur unter dem Einflusse des männlichen Samens vor sich gehen, durch die Parthenogenesis einen unerwarteten Stoss erlitten hat. Man hat sich zwar zu helfen und den alten wichtigen Satz der Befruchtungstheorie dadurch zu halten gesucht, indem man annahm, eine einmalige Befruchtung könne in manchen Fällen auf mehrere Generationen hindurch wirken, allein viel ist mit diesem neuen Satze nicht gewonnen, da sich damit manche bei der Parthenogenesis auftretende Erscheinung gar nicht erklären lässt. Auf der anderen Seite dürfte es gewagt erscheinen, der Parthenogenesis, ehe sie in grösserem Umfange und nach allen Richtungen hin durchforscht ist, jetzt schon eine bestimmte Stelle in der Fortpflanzungsgeschichte der Thiere anzuweisen. Victor Carus hat es versucht, die Parthenogenesis mit der Brutpflege (Neomelie) in Verbindung zu bringen, und den Satz aufgestellt[1]: die weibliche Form muss befruchtet werden und zwar von der männlichen Form, zu der Entwicklung der letzteren aber[2] bedarf es keiner abermaligen Befruchtung, der männliche Keim entwickelt sich nach Art einer Knospe oder Amme. Es lässt sich indessen dieser Satz nicht auf alle von mir aufgeführten Fälle der Parthenogenesis anwenden, er passt eigentlich nur auf die Bienen, in den übrigen Fällen kommen aus den unbefruchteten Keimen nur Weibchen zur Entwicklung und bei Bombyx Mori in unbestimmten Zahlen-Verhältnissen Weibchen und Männchen zugleich.

---

1) S. Victor Carus: System der thierischen Morphologie. 1853. pag. 280.

2) Ebenda pag. 57.

Bei Psyche Helix, Solenobia clathrella und lichenella werden im Gegensatze zu den Bienen die Weibchen nach vorausgegangener Begattung wahrscheinlich solche befruchtete Eier ablegen, aus denen nur männliche Individuen zur Entwicklung kommen.

Daher mag es kommen, dass man von gewissen Insekten hier und dort im Freien die männlichen und weiblichen Individuen für sich getrennt beisammen findet. Hiermit steht die Bemerkung von Zinke[1] vollkommen in Einklang, dass mehrere Sackträger während ihres Raupen- und Puppenzustandes nur in getrennten Geschlechtern vorkommen, und dass man da, wo man das eine Geschlecht findet, das andere vergeblich sucht. Auch eine briefliche mir gemachte Mittheilung von Heyden dürfte hierdurch ihre Erklärung finden; derselbe beobachtete nämlich bei der Gattung *Coccus*, dass die Männchen von den Weibchen getrennt und gesellig leben, bis sie völlig entwickelt sind.

Die männlichen Individuen führen bei Psyche Helix als Larven vielleicht eine ganz andere Lebensweise, und konnten sich deshalb bisher der Aufmerksamkeit derjenigen Entomologen entziehen, welche die Raupen der Männchen von Psyche Helix nur als Sackträger mit gewundenem Gehäuse zu finden hofften. Für diese von mir nur als Vermuthung ausgesprochenen Behauptungen dürfte sich ein Beleg in einer Beobachtung finden, die durch Léon Dufour gemacht wurde. Derselbe erzog nämlich aus einer gewissen Galle immer nur weibliche Individuen des Hymenopteron *Stomoctea*, war aber sehr erstaunt, als er aus der Puppe einer Tenthredo nichts als männliche Individuen desselben Hymenopteron erhielt[2].

---

1) Vergl. Germar's Magazin der Entomologie. Jahrg. I. 1813. pag. 31.

2) Vergl. Léon Dufour: Recherches a. a. O. pag. 528. Derselbe fügt zu der Beobachtung, von Diplolepis gallae tinctoriae nur Weibchen

Aus diesen fragmentarischen Mittheilungen wird man einsehen, welches weite Feld zur Erforschung der von höchst eigenthümlichen Erscheinungen begleiteten Parthenogenesis noch offen steht; auf keinen Fall wird sich aber dieser in so vieles Dunkel gehüllte Theil der Fortpflanzungsgeschichte der Thiere leicht und schnell aufhellen lassen, denn was z. B. *Psyche Helix* betrifft, so muss sich der wissbegierige und nach den Männchen dieses Schmetterlings suchende Entomologe mit Geduld ausrüsten, um hier zum Ziele zu gelangen, denn wenn hier, wie es wahrscheinlich ist, mehrere Generationen hindurch die Parthenogenesis ihre Hand im Spiele hat, so würde man, da sich von diesem Schmetterlinge, dessen Männchen seit den letzten sieben Jahren vergeblich gesucht wurden, jährlich nur eine einzige Generation entwickelt, noch einige Jahre zu warten haben, bis endlich einmal eine männliche Generation zum Vorschein kömmt und das mit diesem Schmetterlinge verwebte Räthsel enthüllt.

---

erhalten zu haben, folgende interessante Bemerkung hinzu: „J'engage les entomologistes à nous faire connaître le mâle de cette espèce, la plus grande de nos contrées. Il serait bien curieux de constater si les oeufs qui ne produisent que des mâles sont tous pondus dans une espèce de galle, et ceux des femelles dans une autre. Je puis citer à l'appui de cette question un fait digne de remarque. En juin 1833 j'obtins, des galles de la *scrophylaire canine*, produites par *l'eulophus verbasci*, un petit Hyménoptère du groupe des Cynipsaires, appartenant à un genre nouveau, que ses mandibules pectinées m'ont fait appeler provisoirement *Stomoctea*. Il en naquit au moins une cinquantaine d'individus, mais tous, sans exception, femelles. En juin 1834, je ne fus peu surpris de voir éclore d'une chrysalide de *Tenthredo*, placée dans un verre clos, une quarantaine d'individus de la même espèce de *Stomoctea*, tous du sexe masculin. Que n'avons-nous pas à apprendre encore sur les Hyménoptères gallicoles et pupivores, soit quant à la détermination des espèces, soit quant à leur genre de vie et aux merveilles de leur organisation viscérale.“

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Raupen-Sack der *Psyche Helix* Sieb. von der Seite gesehen. Natürliche Grösse. b. Oeffnung, welche eine ausgeschlüpfte *Chalcis* zurückgelassen hat.

Fig. 2. Derselbe Sack mit der Raupe, a. Oeffnung, welche die Raupe bei dem Weiterbauen des Sackes jedesmal an dieser Stelle zurücklässt.

Fig. 3. Derselbe Sack von oben gesehen, a. wie in der vorigen Figur.

Fig. 4. Ausgewachsene Raupe der *Psyche Helix*. Natürliche Grösse.

Fig. 5. Weibliche Puppe der *Psyche Helix*. Natürliche Grösse.

Fig. 6. Sack mit Raupe der *Psyche Helix*. Vergrössert. a. wie in Fig. 2.

Fig. 7. Raupe der *Psyche Helix*. Vergrössert.

Fig. 8. Madenförmiges Weibchen der *Psyche Helix*. Natürliche Grösse.

Fig. 9. Dasselbe vergrössert. Bei durchfallendem Lichte erscheinen die Harngefässe unter dem Mikroskope nicht wie bei auffallendem Lichte weissgelb, sondern schwarz. c. Kopfende, d. Ein durch die Hautbedeckung hindurchschimmerndes Stück der Harngefässe.

Fig. 10, 11, 12. Drei Figuren aus Réaumur's Mémoires etc. Tom. III. Pl. 15. Fig. 20—22 copirt, vergrösserte Säcke der *Psyche Helix*, welche Bazin in der Nähe der Hermitage d'Estampes an Sandsteinen gefunden.

Fig. 13. *Chalcis nigra* Kol. aus *Psyche Helix*. Natürliche Grösse.

Fig. 14. Dasselbe Insekt vergrössert.

Fig. 15. Raupen-Sack der *Psyche Planorbis* Sieb. von oben gesehen. Natürl. Grösse. a. Stelle, an welcher die Wandungen des Sackes fehlen, wie in Fig. 2.

Fig. 16. Derselbe Sack von der Seite.

Fig. 17. Derselbe Sack von unten gesehen. a. wie in Fig. 15.

Fig. 18, 19. Sack der *Helicopsyche Shuttleworthi* Br. Natürliche Grösse.

Fig. 20. Derselbe Sack von oben gesehen, vergrössert.

Fig. 21. Derselbe von der Seite gesehen, vergrössert.

Fig. 22. Derselbe von unten gesehen, vergrössert.

Fig. 23, 24. *Valvata arenifera*, vergrössert und nach Lea copirt.

Nachträgliche Bemerkung. Bei meiner jüngsten Anwesenheit in Zürich sah ich in Bremi's Sammlung auch die Gehäuse einer dritten grösseren Art von Helicopsyche, welche Bremi von Shuttleworth erhalten und *Helicopsyche colombiensis* genannt hat. Es stammen diese Gehäuse aus Puerto-Cabello; sie haben einen Querdurchmesser von $1\,^8/_{10}$ Lin. und eine Höhe von $1\,^2/_{10}$ Lin. rhl. und sind aus verhältnissmässig sehr groben rostbraunen Steinchen angefertigt. In Bezug auf *Helicopsyche Shuttleworthi* versicherte mich Bremi, dass die Gehäuse dieser Phryganide jetzt auch am Genfer See gefunden worden seien.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.



Assmann del. *Wagenschieber sc.*



NOVELLA LETTERA

DI

CARLO DE SIEBOLD

SULLA PARTENOGENESI DEL *BOMBIX MORI* LIN.

all'Ingegnere signor ANTONIO CURÒ

L'importanza della lettera dell'illustre Siebold, pervenuta alla Presidenza della Società dopo l'uscita della 2ª dispensa del Bullettino, e la considerazione che la lettera stessa portata a conoscenza di tutti immediatamente, potrebbe mettere alcuno sulla via di ripetere le osservazioni coi bivoltini dell'anno, hanno persuaso i Compilatori a procurarne la stampa immediatamente ed a divulgarla. — I Compilatori medesimi e la Presidenza della Società ringraziando frattanto l'illustre autore, confidano ch'egli vorrà onorare la nostra raccolta, comunicando anco il seguito de' suoi lavori.

Onorevolissimo Signore,

Dopochè l'anno scorso, in data 15 marzo 1873, Ella mi dimostrò la compiacenza straordinaria di spedirmi, dietro mio desiderio, alcuni campioni di seme bivoltino da Lei con molta pena procuratosi da parecchi importatori di cartoni giapponesi, colla dichiarazione che « dovrebbe esser tutto bivoltino e originario giapponese », da quanto Le venne assicurato, stimo mio dovere di darle oggi una relazione più dettagliata, come continuazione

della mia prima lettera (1), intorno agli ulteriori favorevoli successi ottenuti, riservandomi di comunicare più diffusamente altrove i risultati delle mie indagini sulla partenogenesi del *Bombyx Mori* dopo il compimento totale de' miei esperimenti.

Ottenuti ch' io ebbi, da una grandissima quantità di uova fecondate della prima generazione di bivoltini, moltissimi bachi, i quali però diedero farfalle solo al principio di ottobre, la maggior parte delle femmine di questa seconda generazione venne da me sotto severo riscontro costretta a deporre uova non fecondate; al quale scopo io tenni pronto per ogni singola farfalla femmina e vergine un foglietto di carta. In tal guisa potei far svernare molte centinaja di cartoline coperte di uova non fecondate. In moltissime di queste cartoline io osservai che in un buon numero delle uova non fecondate si manifestarono i noti cambiamenti di colore, precisamente come si notano nelle uova fecondate, colla sola differenza che questo processo di cambiamento di colore avvenne più lento e più irregolare che nelle uova fecondate.

Il noto cambiamento di colore in grigio, il quale nelle uova fecondate si può scorgere prima dell' inverno, non mancò nemmeno in moltissime delle uova non fecondate, denotando in ogni modo l' incipiente sviluppo d' un embrione; il che si appalesò chiaramente con ciò, che sopra una cartolina coperta di 119 uova non fecondate, delle quali già alla fine d'ottobre avevano ingrigiato 96, il 13 novembre 53 di queste uova grigie ebbero fornito altrettanti bacolini. Per una svista io avea dimenticato di levare questa cartolina da una stanza riscaldata, per il che quei 53 bacolini, sotto l' influenza del calore artificiale, erano stati adescati ad uscire dall' uovo, trovando contemporaneamente la loro morte di fame.

Allorchè verso la fine di aprile del corrente anno incominciarono a sbocciar qua i bottoni dei gelsi all' aperto, mi lasciai indurre a levare dal loro quartiere d' inverno le mie cartoline coperte di uova non fecondate, e ad esporle ad un moderato ca-

---

Vedi la prima lettera in questo Bullettino. Ann. V. 1874. Trimestre IV (1873), pag. 271.

lore di stanza. Conseguenza di questo influsso calorifico fu, che il 7 e 10 maggio uscivano su due cartoline dai loro gusci i primi bacolini partenogenetici. Questo sbucare di bacolini da me aspettati colla maggiore ansietà aumentò sulle due cartoline di giorno in giorno, di maniera che il 17 maggio io potei contare già 164 di tali bacolini sbucati sull'una cartolina e 38 sull'altra, e così accettare in educazione in tutto 202 bacolini partenogenetici.

Come è ben naturale io impiegai la maggior premura e sollecitudine per questi a me sì cari allievi, allorchè verso la metà di maggio subentrò pur troppo un cambiamento di tempo congiunto a forti brine notturne, le quali distrussero tutti i giovani getti dei gelsi in tutta l'estensione dei contorni di Monaco, di modo che io fui costretto a mantenere la vita dei miei ancor tenerissimi bacolini con foglie di lattuga. La conservazione di questi preziosi allievi mediante il mentovato surrogato non mi riuscì che in parte: giornalmente andava io trovando con mio sommo dispiacere fra i miei bacolini alcuni morti, così che, se questo insufficiente metodo di mantenimento fosse durato più a lungo, certamente tutta la generazione partenogenetica sarebbe a poco a poco totalmente perita. Ad ovviare questa perdita, per me così dolorosa, telegrafai a Lindau al Lago di Costanza, per sapere se in quel clima più dolce i gelsi fossero stati preservati dalle brine. Saputo che ebbi, a mia consolazione, che i gelsi di colà non avevano sofferto, misi nella saccoccia del mio pastrano una scatoletta, nella quale avea posto l'intiera compagnia dei bacolini ancor piccolissimi, e con essa mi portai col vapore a Lindau, ove durante la settimana di Pentecoste potei dedicarmi senza disturbo alla cura dei miei bacolini partenogenetici.

Giunto a Lindau il 25 maggio mi trovai in grado di poter somministrare ai bacolini, ridotti omai al numero di 130, il loro pasto naturale, e bentosto ebbi la gioja di vedere come loro piacessero le giovani foglie di gelso. Con questo nutrimento normale essi crebbero prestissimo con piccole perdite, e così io potei il 30 maggio ritornare con 116 bachi rinforzati a Monaco, dove

frattanto i gelsi si erano riavuti ed aveano ottenuti novelli getti, in guisa che ivi pure potei continuare col nutrimento di foglia di gelso. Il 7 giugno molti di essi si trovarono, dopo superata la quarta muta, nell' ultimo stadio di larva, e l'11 dello stesso mese incominciò in parecchi l' inclinazione al filare; d' allora in poi col pasto sostanzioso, ch' io poteva somministrare in abbondanza ai bachi ognor bramosi di nutrimento, la filatura si aumentò di modo, che il 24 potei numerare 91 baco filante o già rinchiuso nel bozzolo.

Una questione essenziale, che gia da bel principio di queste indagini mi si era affacciata, e la cui soluzione io m' attendeva con grande premura, era quella: a che genere fossero per appartenere le farfalle, che si formerebbero da questa generazione partenogenetica. Egli è ben vero che gia osservatori precedenti (1) aveano riconosciuto nelle farfalle del *Bombix Mori* ottenute per via di partenogenesi, che non erano esclusivamente di genere maschile o femminile, così che io avrei potuto stare tranquillo; ma mi turbava precisamente questa circostanza, che colle mie osservazioni di fenomeni partenogenetici fatte finora avea conseguita la persuasione, che nei differenti ordini di Insetti e di Crostacei il genere negl' individui partenogenetici si differenzia secondo una legge determinata in maschile o femminile. Negli Imenotteri cioè, come Apidi, Vespidi, Tentredinidi sviluppansi sempre dai germi genitali già esistenti nei primissimi stadj vitali delle larve solamente testicoli, mentre che nei Lepidotteri e nei Crostacei dai medesimi germi genitali, da principio non ancora differenziati, vanno formandosi a poco a poco ed esclusivamente ovari, ove le suddette larve provengano da uova non fecondate.

Per conseguenza anche nel *Bombix Mori* ogni uovo rimasto infecondato, ove avesse a svilupparsi, dovrebbe fornire una farfalla femmina, il che però, come io ho già mentovato, non si

---

(1) Vedi i miei trattati: Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden, 1871, pag. 232. — Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen, 1856, pag. 133.

potè finora osservare, e di che io pure mi sono già persuaso con tutta sicurezza. Già da bel principio io utilizzai tutti quei bachi della mia generazione partenogenetica, che erano malaticci e minacciavano di morire, a sottoporli ancor vivi ad una sezione ed analisi microscopica, all'uopo di procacciarmi un prospetto dello sviluppo e cambiamento delle due specie di germi genitali durante l'intiera vita larvale del *Bombix Mori;* nel che fare io sezionai ed esaminai insieme di continuo, in confronto dei bachi di pari età d'una generazione di filugelli provenienti da uova fecondate. E qui devo notare che mediante queste indagini microscopiche mi sono convinto che una sicura fissazione del futuro genere di un filugello durante lo stadio di bruco sia possibile allora soltanto che il baco ha superato la terza muta. In tal guisa mi riuscì fino ad oggi di poter constatare con tutta precisione che di 18 bachi partenogenetici, da me sottomessi ad un accurato esame microscopico, 5 appertenevano al genere maschile e gli altri 13 al genere femminile (1).

A conclusione di questa mia lettera voglio ancora aggiungere, che nel percorrere le esperienze fatte e comunicate sullo stesso oggetto da Barthélemy (2) io mi sono convinto coi miei occhi della giustezza della maggior parte dei fenomeni osservati da lui nei processi dello sviluppo partenogenetico del *Bombix Mori ;* una sola osservazione che il Sig. Barthélemy dice di aver fatto, io non la posso confermare, che cioè quelle farfalle vergini che provengono da generazioni estive forniscono prole partenogenetica e

---

(1) Quast'osservazione da me fatta concorda perfettamente colle esperienze di *Barthèlemy*, il quale in un articolo intitolato: Etudes et considérations générales sur la parthénogéneses (confr. Annales des sciences naturelles. Zoologie. Vol. XII, 1859, pag. 311). si esprime intorno alle farfalle che si sviluppano da uova non fecondate del Bombyx Mori in questa guisa: « Quant aux individus qui en résultent, ils peuvent être indifféremment de l'un ou de l'autre sexe, contrairement à ce qui se passe chez les Abeilles, où les vierges ne produisent que mâles. Je n'ai même jamais constaté une supériorité notable d'un des sexes sur l'autre. »

(2) Confr. *Barthèlemy*: luogo citato pag. 311. « J'ai pu ainsi me convaincre que la parthénogénése existe pour le Bombyx Mori ec. ».

precisamente ancora nello stesso anno, e che all'incontro uova non fecondate che hanno svernato non producono prole nè da generazioni estive nè da generazioni autunnali (1). Dalle osservazioni da me fatte e sopra comunicate intorno a quest'ultima circostanza, Ella può vedere che io ho ottenuto con fortuna particolare una prole partenogenetica dalle generazioni autunnali di quei bivoltini, coi quali per via della benigna di Lei mediazione ho potuto fare degli esperimenti.

E qui devo ancora far osservare che onde persuadersi dell'esistenza di prole partenogenetica non è sempre necessario di attendere l'uscita di bacolini da uova non fecondate: siccome le uova non fecondate de' *Bombix Mori,* nelle quali si svilupperanno bacolini, hanno da passare per lo stesso processo di cambiamento di colore fino al grigio-plumbeo che le uova fecondate, si può esser sicuri che nelle uova non fecondate, subito che assumono il colore grigio-plumbeo, è già molto avanzato lo sviluppo partenogenetico del contenuto dell'uovo e che in allora, rompendo i gusci delle uova, si può levarne il giovine bacolino in perfetta formazione. Del resto secondo le mie esperienze moltissimi bacolini partenogenetici del Bombyx Mori non arrivano ad uscire dall'uovo, ma muojono, raggiunto che hanno l'ultimo stadio di sviluppo, nell'interno dell'uovo, senza aver potuto romperne il guscio. Da che cosa sia prodotta questa morte prematura dei bacolini non mi è finora del tutto chiaro.

Di questo solo ho potuto pur troppo persuadermi nei molti sperimenti da me fatti e l'anno scorso e nel corrente sulla partenogenesi del *Bombix Mori,* che la maggior parte delle uova non fecondate divenute grigie sulle mie cartoline non ha corrisposto alle mie speranze, poichè i bacolini non sono usciti da queste uova, trovando però io in quasi tutte queste uova grigio-plumebee dei

---

(1) Conf. *Barthèlemy*: luogo citato, pag. 313, ove dice: « Enfin la génération d'automne du Bombyx Mori, sur laquelle je me suis efforcé dans ces dernières années d'attirer l'attention, ne donne jamais d'oeufs parthenogénésiques ».

bacolini completamente formati ma morti. Probabilmente il summentovato cambiamento di tempo, a cui furono esposte nel passato maggio le mie uova, dalle quali io mi aspettavva prole partenogenetica, ha ucciso di freddo i bacolini preparati ad uscire dal guscio.

Comunque sia, tale frequentissima interruzione dello sbucare di bacolini partenogenetici deve essere stato il motivo, pel quale molti osservatori furono indotti in errore, pensando di dover conchiudere solamente dalla seguita nascita dei bacolini la esistenza della partenogenesi, e dalla mancanza di questa nascita di bacolini l'assenza della partogenosi. Per lo stesso motivo Ella pure, stimatissimo Signore, credette di aver ottenuto risultati negativi, allorchè nelle di lei prove esaminò il *Bombix Mori* partenogenticamente.

Temendo che questa lettera abbia colla sua lunghezza stancato già di troppo la di Lei pazienza, finirò assicurandola di tutta la mia stima ec.

Monaco, lì 26 giugno 1874.

Carlo De Siebold.

Estratto dal Bullettino entomologico, Anno VI.

Firenze — Tip. Cenniniana nelle Murate.







